



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERIA DE LA EMPRESA  
MUEBLERIA Y TRANSPORTE JVM S.A.C., LIMA 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

Jose Alfredo Izarra Boza

**ASESOR**

Mg. Ing. Marcial Zúñiga Muñoz

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistema de gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **Jose Alfredo Izarra Boza**, cuyo título es: **Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de carpintería de la empresa mueblería y transporte JVM S.A.C., Lima 2018.**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15 (quince).**

San Juan de Lurigancho, 13 de diciembre de 2018



.....  
**Dr. Robert Julio Contreras Rivera**  
PRESIDENTE



.....  
**Dr. Javier Francisco Panta Salazar**  
SECRETARIO



.....  
**Mg. Roberto Farfán Martínez**  
VOCAL



Elabora

Dirección de  
Investigación

Revisó

Responsable del SGC



Aprobó

Vicerectorado  
de Investigación

### **DEDICATORIA**

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Tarcila y a mi esposa Elca por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

### **AGRADECIMIENTO**

A mi familia que nunca dejaron de ayudarme, hasta en lo más mínimo estuvieron preocupados por mi carrera y que pudiera culminar con éxito.

A mi suegra Remigia, por darme una esposa maravillosa y también por su total apoyo incondicional para seguir con una constante superación.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Jose Alfredo Izarra Boza** con DNI N° **42798357** efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, carrera profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, diciembre de 2018



.....  
**Jose Alfredo Izarra Boza**

DNI: 42798357

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C., LIMA 2018, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

**Jose Alfredo Izarra Boza**

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó con el objetivo determinar que el estudio del trabajo en la fabricación de cajas de madera para embalaje de vidrios mejore la productividad en el área de carpintería de la empresa **MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C.**, Lima.

La investigación se sustenta en la aplicación del estudio de trabajo con el fin de mejorar la productividad tomando en cuenta que la empresa no cuenta con un método de trabajo adecuado y que desconocen cuáles son sus tiempos de producción en la fabricación de cajas de madera para embalaje de vidrios, por último, no tienen conocimiento de cómo deben medir su productividad.

Para dar validez a los instrumentos que se usaran para realizar la recolección de datos, se usó el juicio de expertos.

El proyecto de investigación se realiza en el área de carpintería de la empresa **MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C.**, ubicada en el distrito de San Martín de Porres, tomando como muestra 16 semanas para realizar la recolección de datos.

**Palabras Claves:** Estudio de trabajo y productividad

## ABSTRACT

This research project was carried out with the objective of determining that the Work Study in the manufacture of wooden boxes for glass packaging improve productivity in the carpentry area of the company **MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C.**, Lime.

The research is based on the application of the work study in order to improve productivity taking into account that the company does not have an adequate working method and that they are unaware of their production times in the manufacture of wooden boxes for packaging of glasses, finally, they have no knowledge of how they should measure their productivity.

To validate the instruments used to perform the data collection, expert judgment was used. The research project is carried out in the carpentry area of the company **MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C.**, located in the district of San Martin de Porres, taking as sample 16 weeks to collect data.

**Keywords:** Work study and productivity



## INDICE

|   |      |
|---|------|
| Página del Jurado   | II   |
| DEDICATORIA   | III  |
| AGRADECIMIENTO  | IV   |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD   | V    |
| PRESENTACIÓN  | VI   |
| RESUMEN   | VII  |
| ABSTRACT  | VIII |
| Lista de figuras  | XI   |
| Lista de tablas   | XII  |
| <br>  |      |
| I. INTRODUCCIÓN   | 13   |
| 1.1. Realidad Problemática  | 14   |
| 1.2. Trabajos previos   | 22   |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema   | 26   |
| 1.4. Objetivos  | 30   |
| 1.5. Formulación del Problema   | 40   |
| 1.6. Justificación del estudio  | 40   |
| 1.7. Hipótesis  | 42   |
| 1.8. Objetivos  | 42   |
| <br>  |      |
| II. MÉTODO  | 43   |
| 2.1. Diseño de Investigación  | 44   |
| 2.2. Variables, Operacionalización  | 46   |
| 2.3. Población y muestra  | 49   |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y confiabilidad | 49   |
| 2.5. Métodos de análisis de datos   | 52   |
| 2.6. Aspectos éticos  | 53   |
| <br>  |      |
| III. RESULTADOS   | 54   |
| 3.1. Descripción Situacional de la Empresa                                    | 55   |
| 3.2. Organigrama  | 57   |

|  |        |
|--|--------|
| 3.3. Productos   | 59     |
| 3.4. Maquinas utilizadas en la producción                      | 61     |
| 3.5. Evaluación de las cajas de madera para detener su proceso | 64     |
| 3.6. Propuesta de mejora                                       | 73     |
| 3.7. Análisis descriptivos                                     | 80     |
| 3.8. Análisis inferencial                                      | 87     |
| <br>IV. DISCUSIÓN  | <br>96 |
| V. CONCLUSIÓN  | 99     |
| VI. RECOMENDACIÓN  | 101    |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA                                 | 103    |
| VIII. ANEXOS   | 110    |

## Lista de figuras

|               |  |    |
|---------------|--|----|
| Figura N° 1.  | Diagrama de Ishikawa – causa y efecto      | 20 |
| Figura N° 2.  | Diagrama de Pareto                         | 22 |
| Figura N° 3.  | Símbolos usados en el estudio de métodos   | 33 |
| Figura N° 4.  | Organigrama estructural                    | 57 |
| Figura N° 5.  | Diagrama de Pareto de producción           | 60 |
| Figura N° 6.  | Circular básica                            | 61 |
| Figura N° 7.  | Tronzadora radial                          | 61 |
| Figura N° 8.  | Garlopa                                    | 61 |
| Figura N° 9.  | Desbrozadora                               | 61 |
| Figura N° 10. | Compresor                                  | 62 |
| Figura N° 11. | Clavadora                                  | 62 |
| Figura N° 12. | Engrampadora                               | 62 |
| Figura N° 13. | Caja 7800029                               | 64 |
| Figura N° 14. | DOP  | 65 |
| Figura N° 15. | Distribución del área de carpintería antes | 66 |
| Figura N° 16. | Distribución del área de carpintería antes | 75 |
| Figura N° 17. | Comparativo de frecuencias productividad   | 82 |
| Figura N° 18. | Comparativo de frecuencias eficiencia      | 84 |
| Figura N° 19. | Comparativo de frecuencias eficacia        | 86 |
| Figura N° 20. | Gráfico normal QQ productividad            | 88 |
| Figura N° 21. | Diagrama de cajas productividad            | 89 |
| Figura N° 22. | Gráfico normal QQ eficiencia               | 91 |
| Figura N° 23. | Diagrama de cajas eficiencia               | 92 |
| Figura N° 24. | Gráfico normal QQ eficiencia pre y pos     | 94 |
| Figura N° 25. | Diagrama de cajas eficiencia pre y pos     | 95 |

### Lista de tablas.

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Tabla N° 01: | Lluvia de ideas                         | 19 |
| Tabla N° 02: | Tabla de frecuencia                     | 21 |
| Tabla N° 03: | Herramientas del estudio del trabajo    | 28 |
| Tabla N° 04: | Operacionalización de las variables     | 48 |
| Tabla N° 05: | Cronograma de actividades               | 58 |
| Tabla N° 06: | Producción de cajas 2018                | 59 |
| Tabla N° 07: | Análisis de Pareto                      | 60 |
| Tabla N° 08: | DAP Pre                                 | 67 |
| Tabla N° 09: | Tiempo estándar                         | 68 |
| Tabla N° 10: | Factor suplementos                      | 68 |
| Tabla N° 11: | Factor de calificación                  | 69 |
| Tabla N° 12: | Distancia de recorrido                  | 69 |
| Tabla N° 13: | Eficiencia diaria Pre                   | 70 |
| Tabla N° 14: | Eficacia de producción Pre              | 71 |
| Tabla N° 15: | Productividad diaria Pre                | 72 |
| Tabla N° 16: | Recursos y presupuesto                  | 74 |
| Tabla N° 17: | DAP Pos                                 | 76 |
| Tabla N° 18: | Distancia total de recorrido            | 76 |
| Tabla N° 19: | Eficiencia de la utilización            | 77 |
| Tabla N° 20: | Eficacia de la producción               | 78 |
| Tabla N° 21: | Productividad diaria Pos                | 79 |
| Tabla N° 22: | Elección de la prueba estadística       | 80 |
| Tabla N° 23: | Análisis descriptivo de productividad   | 81 |
| Tabla N° 24: | Análisis descriptivo de eficiencia      | 83 |
| Tabla N° 25: | Análisis descriptivo de eficacia        | 85 |
| Tabla N° 26: | Prueba de hipótesis                     | 87 |
| Tabla N° 27: | Prueba de T de Student productividad    | 88 |
| Tabla N° 28: | Muestras relacionadas                   | 89 |
| Tabla N° 29: | Prueba de normalidad                    | 90 |
| Tabla N° 30: | Prueba de T student para la eficiencia  | 91 |
| Tabla N° 31: | Muestras relacionadas                   | 92 |
| Tabla N° 32: | Prueba de normalidad                    | 93 |
| Tabla N° 33: | Prueba de T de student para la eficacia | 94 |

# **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad Problemática.**

La OCDE (La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) La productividad se refiere a trabajar de forma más eficiente con inteligencia, y no a la fuerza de trabajo intensa para conseguir los objetivos. Este mensaje expresa la capacidad de producir más superando la organización de los elementos implicados en la producción a través de nuevas técnicas o metodologías, innovaciones tecnológicas y nuevos modelos de negocio. Tal como sucedió en la primera revolución industrial con la invención del motor a vapor, la electricidad, y la aparición de la tecnología digital, los cuales han propiciado una revolución dentro del proceso productivo de bienes y servicios, consiguiendo mejorar las condiciones de vida, el bienestar y porque no mencionar el tiempo libre de las personas. Por estas circunstancias, las diferencias de renta per capital entre países reflejan principalmente déficits de productividad. A pesar de todo ello existen los registros del decaimiento de la productividad durante la última década en la mayor parte de los países de la OCDE (figura 1 anexos), proporcionando temores a un crecimiento persistentemente bajo. Visto esto no cabe duda en afirmar que el futuro del crecimiento de la productividad se mantiene incierto, pues estamos frente a dos posturas, la primera que afirma que ya no habrá más avance puesto que los cambios drásticos como en tecnología, ya se dieron y esperar otra revolución tecnológica es una posibilidad muy lejana; mientras que una segunda postura afirma que la evolución de la ciencia es constante y que los futuros cambios en cuanto a automatización de procesos o la creación de nuevos modelos económicos están por llegar. (2016 Pág. 3)

En Latinoamérica la OCDE nos dice que el aumento condicional es menos activo de lo que se esperaba, tiene un precedente en donde se anexan documentación. Importante sobre el panorama económico en todo sur América el cual se recolectó información en primeros seis meses del año 2011 se a manifestado con un descendimiento fuerte frente a las distintas metodologías como los modelos económicos verdadero desempeño de la producción.

El PBI reflejado en la productividad tubo una notable baja en el periodo pasado en toda América, en comparación con algunas economías que se están incrementando, para el año 2016 la tercera porción de productividad laboral era en América Latina, como también en los Estados unidos hace ya unos 60 años se mostraba un porción menor la cual fue atractivo para los países asiáticos que están en contante desarrollo, como Corea y ahora el

país más competitivo que es china, quien está liderando las exportaciones. En cambio, en Australia la productividad se mantuvo invariable.

Como se muestra la gran diferencia que tienen los países, quienes presentan bajas, medianas y altas productividad, como es el caso del vecino país Chile quien un periodo del año 1990 tubo una paralización, Colombia descendió su productividad laboral en toda el periodo pasado y no hubo beneficio exorbitante (2016 Pág. 65)

A nivel nacional vemos que está creciendo, tenemos una de las principales fuentes económicos es el incremento de la productividad, en cuanto al gobierno le toca inducir a las pequeñas y medianas empresas para el incremento el cual es una vía para la industrialización del país

Mientras que en el PBI en el año 2017 la productividad laboral apenas avanzó un 0.5% cayendo de siete actividades económicas que componen el PBI, indico La Cama del Comercio (CCL)

“Observamos que la tasa más baja desde en el año 2009, fue a causa de la crisis internacional que también tuvo efecto en nuestro país, siendo los sectores como el comercio con un -3,7%, y la minería con un -1,9%, manufactura (-0,9%) y servicios (-0,2%) los que registraron tasas negativas”,

Como se observa fue en el año 2009, el que tuvo una tasa más baja el cual se debió a la crisis financiera internacional, siendo los sectores comercio (-3,7%), minería (-1,9%), manufactura (-0,9%) y servicios (-0,2%) los que registraron tasas negativas”, determino César Peñaranda, director ejecutivo de la institución.

Este cálculo se da con base en las cifras referentes al PBI y de la población económicamente activa ocupada (PEAO) del periodo 2007- 2017, las cuales fueron tomadas durante todo el periodo de análisis por el INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática)

En tanto, los sectores con mayor productividad laboral en el 2017 fueron construcción (6,5%), agropecuario (3,6%) y pesca (1.8%).

A eso se suma que existe una marcada diferencia entre actividades productivas a nivel intersectorial. El sector con mayor productividad laboral es minería, que registra casi 12 veces la productividad laboral total pero que a la vez concentra apenas el 1,2% de la PEAO.

Por otro lado, las actividades más rezagadas fueron agricultura y comercio con una productividad equivalente al 22,0% y 57,5% de la productividad total, respectivamente.

“Estos dos sectores concentran en conjunto el 42,9% de la PEAO, lo que evidencia el desbalance entre alta productividad laboral sectorial y el grado de empleo que generan”, resaltó Peñaranda.

Cabe mencionar que entre el 2008 - 2017 la evolución de la productividad laboral sectorial registra una tendencia creciente en dicho periodo, periodo en el cual todos los sectores, a excepción de pesca, mostraron una importante expansión.

El mayor crecimiento se dio en el sector comercio (45,4%) que fue impulsada por un importante avance de las inversiones y PBI del sector, reflejado en un mayor número de centros comerciales, supermercados y tiendas por departamentos.

“A ello se suma las distintas fusiones y adquisiciones entre los operadores del sector por un monto de US\$2.150 millones realizadas entre los años 2007 y lo que va del presente año”, apuntó.

En tanto, el sector agropecuario registró el segundo mayor crecimiento de la productividad laboral (40,5%) en el periodo de análisis, apoyado en un importante crecimiento tanto de las exportaciones tradicionales (78,0%) como de las no tradicionales (238,2%).

Estos dos sectores mencionados lograron acumular en 10 años un crecimiento superior a la productividad laboral total (38,4%).



Los grupos que registraron menos asenso en su productividad laboral son minería (24,5%), manufactura (24,5%) y construcción (17,3%), debido fundamentalmente a la desaceleración y/o caída en el nivel de producción (El Comercio, 2018).

Localmente teniendo en cuenta ya el panorama de productividad, en la actualidad las empresas de bienes o servicios están adentrando más al cambio, esto a medida de que necesitan aumentar su calidad pero a su vez también reducir los costos de producción, sabiendo que acciones como estas ayudan al aumento de su productividad.

El análisis que realizó la SUNAT durante el 2016, nos indica que el 96% de todas las compañías que trabajan con la madera inscritas en todo el territorio nacional, en su mayoría están como pequeñas empresas, de donde el 37% están ubicados en la capital y también en Ucayali con el 6.8% y el resto se encuentran en las diferentes partes del territorio nacional.

La empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C. tiene como rubro principal la fabricación y venta de cajas de madera, para lo cual propondremos el primer paso que es de observar cómo está dividido los trabajos en planta, sabiendo que cuando hay una mala ubicación de máquinas o colaboradores no se podrá establecer un proceso en la producción el cual nosotros mejoraremos para tener productos terminados de buena calidad y sobre todo a un menor costo de producción. Sabiendo cuán importante es la ubicación de las máquinas y el sistema que cada uno de ellas cumplen nos permitirán estudiar los tiempos en cada proceso como el trayecto de cada proceso hasta el despacho del producto terminado. Cada uno de estos componentes tendrán que estar alineados según requiera el producto que se va a fabricar, de esta manera se logrará el objetivo deseado de la empresa, teniendo ya en marcha el primer paso el encargado de implementar nuevos métodos de trabajo tendrá la tarea de tener una mejora continua en las ubicaciones de las máquinas y colaboradores. Una metodología importante es la adecuada asignación de planta, el cual tiene el objetivo principal hallar el mejor lugar para cada máquina dentro del área de trabajo. Esto nos conlleva a mantener el orden, para poder realizar los movimientos de la materia prima, en todos los procesos que realizara el recorrido hasta llegar al almacén de productos terminados.. La adecuada asignación de planta, por su mayoría se aplica cuando se traza una nueva planta,

además es usada cuando la industria va desarrollándose, para el cual necesitara mayores espacios para tener una productividad adecuada.

La distribución o disposición del equipo (instalaciones, Máquinas, etc.) y áreas de trabajo, es un problema ineludible para todas las plantas industriales; no es posible evitarlo. Aun el mero hecho de colocar el equipo en el interior del edificio ya representa un problema de ordenación. La pregunta no es, por lo tanto: ¿Debemos tener una distribución? Mejor preguntarnos: ¿Es buena la distribución que tenemos?

La contestación a estas preguntas es quizá la más importante de las cuestiones industriales. Tanto es así, que un preeminente ingeniero ha comentado recientemente: “La distribución en planta es un fundamento de la industria. Determina la eficiencia y, en algunos casos, la supervivencia de una empresa”. Así es; un equipo costoso, un utillaje complicado, un máximo de ventas y un producto bien diseñado, puede ocurrir que se vean sacrificados por una deficiente distribución en planta. Una encuesta entre directores de compañías, llevada a cabo por una revista conocida “Modern Industry” indica que de todos los planes de mejora, “la mejora de la distribución en planta” era el segundo en importancia después de la “instalación de nueva maquinaria y equipo de producción entre todas las técnicas de reducción de costos.

Generalmente hablando, nuestra misión es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados. Debemos de ordenar: productores, materiales y máquinas, y los servicios auxiliares (mantenimiento, transporte, etc.) de modo que sea posible fabricar el producto a un coste suficientemente reducido para poder venderlo con un buen margen de beneficio en un mercado de competencia.

Más específicamente: Las ventajas de una buena distribución en planta se traduce en reducción del coste de fabricación, como resultado de los siguientes puntos.

Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los colaboradores.

Evaluación de la moral y la satisfacción del colaborador.

Tabla N° 01: *Lluvia de ideas*

|    |   |
|----|---|
| 1  | Distribución de máquinas inadecuadas          |
| 2  | Procedimientos inadecuados                    |
| 3  | No cuenta con un sistema eléctrico adecuado   |
| 4  | Tecnología (no hay materiales ni implementos) |
| 5  | Falta de capacitación al personal             |
| 6  | No tienen control de consumibles              |
| 7  | No tiene control de mermas                    |
| 8  | Despachos inadecuados                         |
| 9  | Falta de estándares de calidad                |
| 10 | No cuenta con indicadores                     |

Fuente: Elaboración propia

Como se observan los problemas que se registran, tal cual cada colaborador dio su opinión al respecto

A continuación, estableceremos los problemas mediante el diagrama de causa efecto (Ishikawa)

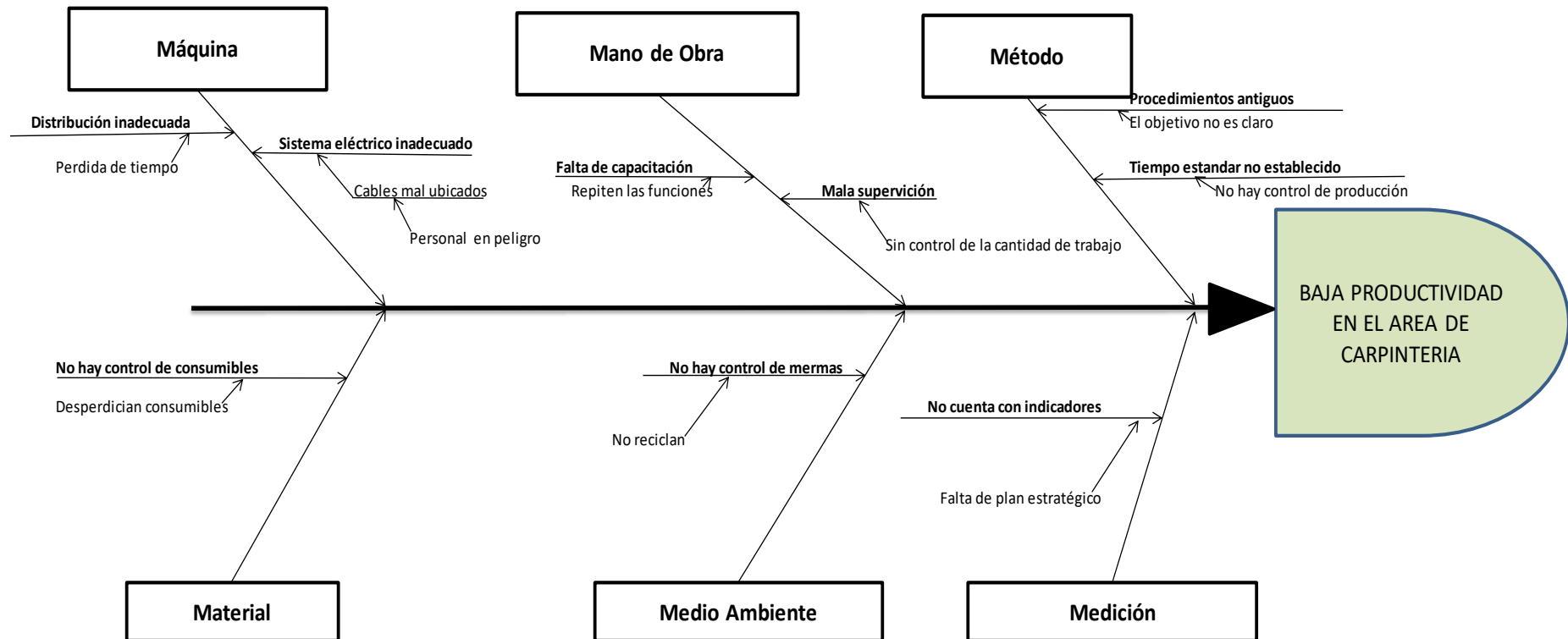


Figura N° 1. Diagrama de Ishikawa – causa y efecto

Fuente: Elaboración propia

En la figura 01, se aprecia las posibles causas de la baja productividad, esto se obtuvo mediante la técnica de las 6M, se observa que Mano de Obra y Método con mayor cantidad de causa.

Después de haber realizado el Diagrama de Ishikawa, se procedió a realizar una encuesta con las causas ya mencionadas para saber cuáles son las que tienen mayor incidencia dentro del proceso productivo

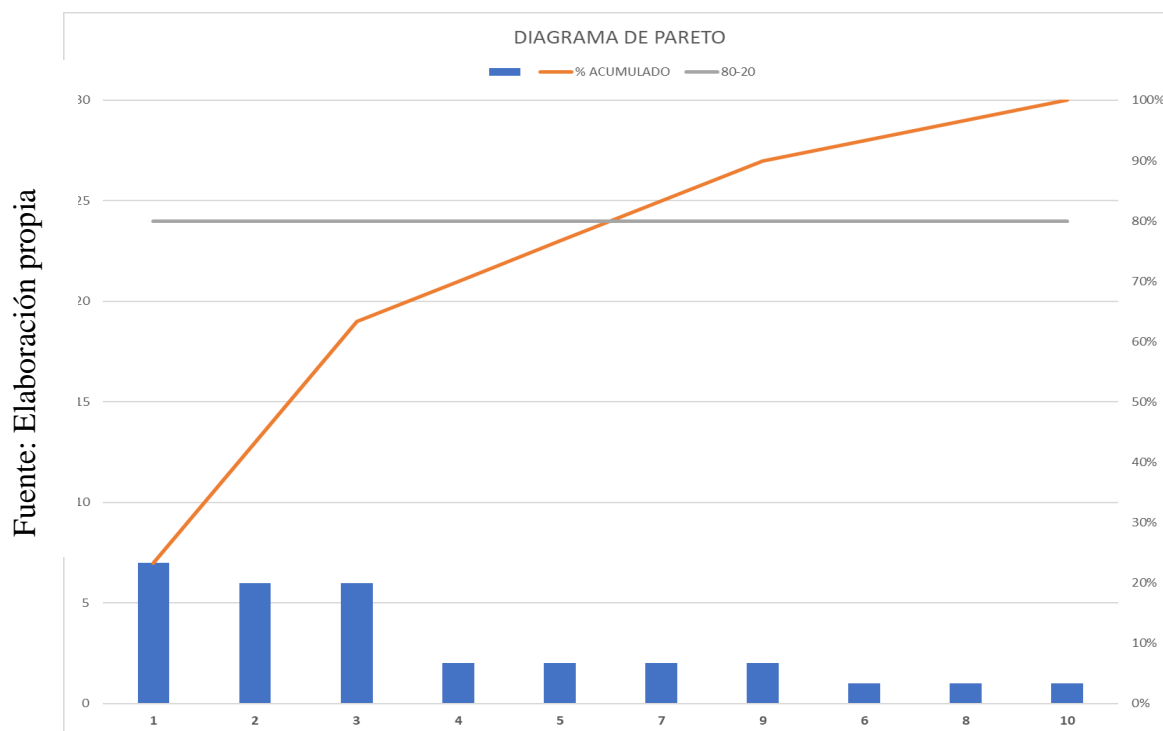
Las cifras que presentamos en la tabla, se obtuvo mediante una investigación que se realizó a cada colaborador, marcando 2 opciones, teniendo como total 30 respuestas.

Tabla N° 02: De frecuencia para la elaboración del diagrama de Pareto.

| TABLA DE FRECUENCIA   |  |          |              |
|---|--|----------|--------------|
| NOBRE:  |  |          |              |
| CARGO:  |  |          |              |
| MARQUE CON UN ASPA 2 ALTERNATIVAS QUE PARA USTED SON MOTIVO POR EL CUAL HAY RETRASOS EN LA PRODUCCIÓN |  |          |              |
|   |  |          |              |
| ITEM  | DETALLE DEL PROBLEMA                           | CANTIDAD | % FRECUENCIA |
| 1   | Distribución de maquinas inadecuadas           | 7        | 23%          |
| 2   | Procedimientos inadecuados                     | 6        | 20%          |
| 3   | No cuenta con un sistema electrico adecuado    | 6        | 20%          |
| 4   | Tecnología ( no hay materiales ni implementos) | 2        | 7%           |
| 5   | Falta de capacitación al personal              | 2        | 7%           |
| 6   | No tienen control de consumibles               | 1        | 3%           |
| 7   | No tiene control de mermas                     | 2        | 7%           |
| 8   | Despachos inadecuados                          | 1        | 3%           |
| 9   | Falta de estandares de calidad                 | 2        | 7%           |
| 10  | No cuenta con indicadores                      | 1        | 3%           |
| TOTALES   |  | 30       | 100%         |

Fuente: Elaboración propia

Las cifras que se obtuvieron fueron de 15 colaboradores de la empresa



*Figura N° 2: Diagrama de Pareto*

Como podemos apreciar, la figura 4 nos da como resultado el 80% de las causas son la mala distribución de planta, no tienen procedimientos y el sistema eléctrico defectuoso, la influencia de estas causas tenemos una baja productividad.

## 1.2. Trabajos Previos.

### Estudios previos en el ámbito nacional.

(Ruis, 2016) En su tesis de grado “Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad” Buscando tener el objetivo del mejoramiento de la productividad en toda el área, utilizando para ello el estudio del trabajo, con un enfoque cuantitativo, para el proceso de llenado de tolva, para esto se hizo un acopio y también un análisis de datos de la distribución del almacén, para posteriormente implementar la propuesta de distribución con el propósito de minimizar las distancias y tiempo de recorrido; también se ha analizo el método de trabajo actual, que facilito proponer un nuevo método de trabajo que ayude al operario realizar el llenado de tolva en menor tiempo, con esto se logró establecer el tiempo estándar. De esta forma se tuvo como resultado incrementar la productividad en un 1.90% en el área de producción, así como también se incrementó la eficiencia y eficacia en un 3,67% y 20% respectivamente.

(Aguilar, 2015) En su trabajo de grado “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la empresa Silicon Technology S.A.C.” En la investigación se usó el diseño cuasi experimental, el cual nos ayudó implementando el estudio del trabajo como herramienta quien modificaría el proceso de producción de ensamblado de aisladores. El objetivo general de la investigación fue determinar si el estudio del trabajo eleva la productividad en la empresa Silicón Technology S.A.C. Los resultados encontrados por AGUILAR fueron conseguir disminuir los tiempos muertos de las horas trabajadas, así como en tiempo extras y la eficiencia del tiempo operativo, aumentando de esa manera la productividad en 10 unidades por hora disponible equivalente a un incremento de 19% de la producción antes de la mejora y una eficiencia de tiempo operativo de 60%. Se demostró que el estudio del trabajo incremento significativamente la producción en la empresa Silicón Techonology S.A.C.

(Salinas, 2017) En su trabajo el cual lleva como título “Implementación del estudio de métodos para mejorar la productividad en la línea de corte, canteado y armado de muebles en la empresa Mueblería Sara E.I.R.L. Villa el Salvador - 2017”. En el presente trabajo se tiene como objetivo el aumento de la productividad en toda la empresa, realizado el siguiente estudio con enfoque cuantitativo, considerando para ello un mejoramiento continuo que propicie un alto grado de competitividad frente a otras empresas del medio. Se plantea que la mejora de la productividad recae sobre la implantación, un sistema de mejoramiento continuo tal como la redistribución de máquinas, que beneficiará a la empresa. Los resultados que se obtuvo de la investigación fueron en aumento significativo en la productividad de un 0,64% promedio diario a un 0,83% promedio diario el cual representa un 30% de mejora, además se mejoró en la estandarización de las medidas de las maquinas la cual conllevo a disminuir el tiempo estándar.

(Dávila, 2015) En su trabajo de grado “Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras” Esta investigación se realizó usando la metodología cuantitativa y se determinó como objetivo el orden de la zona de producción y la planeación de nuevas mejoras. Mediante la aplicación de este método de optimizo los procesos para que sea de alguna manera más eficientes. Se concluyó obteniendo mayor productividad en la empresa. Así como más orden en el área de producción y mejores

procesos productivos al momento de la elaboración del producto. Además, se podrá llegar hasta 65 módulos por semana aumentando la producción en un 30%, obteniendo como resultado un TIR de 49%.

(Tinco, 2017) En su tesis “Implementación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de una empresa de elaboración de aditivos químicos para la fabricación de papeles y cartones”, teniendo como objetivo principal la determinación de qué manera el estudio de trabajo mejora la productividad del proceso de mezclado en la línea de producción de una empresa que elabora mezcla usadas en el rubro industrial. La metodología utilizada en la siguiente investigación fue cuantitativa, con un diseño de investigación cuasi experimental y a la vez por su finalidad es aplicada. Lo cual no dio como resultado la mejora en la productividad del proceso de mezclado en un 13,6% con respecto a la situación inicial. Con estos resultados obtenidos en nuestro indicador de productos terminados, se logró determinar que el estudio del trabajo en la línea de preparación incremento la eficacia en un 8,85%.

### **Estudios previos en el ámbito internacional.**

(Vivas, 2014) En su tesis de grado “Mejoramiento de producción de la empresa Industrias de Espumas y Sillines de Colombia S.A.U. Utilizando la técnica del estudio del trabajo”. Estableció como objetivo principal de la investigación es identificar las deficiencias en el método de trabajo de los diferentes procesos. Con la ayuda del estudio de métodos se logró la implementación de los nuevos métodos de trabajo, se estandarizaron el desarrollo de las actividades de cada operación se tuvo como resultado una reducción en los tiempos de entrega de los pedidos en un 73.33%, esto quiere decir que se pasó de un entrega de 30 días a solo 8 días, generando mayor confianza en los clientes y flujo de caja para la empresa, así mismo de esta forma se logró aumentar la productividad en espumas hubo aumento de 40.63%, área de base fue de 50% y para forros fue de 200%.

(Alzate & Sánchez, 2013) En su proyecto de tesis titulada “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo clásico de dama en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación” Para la fabricación de un calzado clásico de dama se usó el estudio de



investigación experimental con un tratamiento cuantitativo, cuya finalidad es aplicar un nuevo método de trabajo el cual ayudara a determinar un tiempo estándar en cada proceso de la materia prima. Obteniendo como resultado la definición de un adecuado método de trabajo para la fabricación de calzados y también demostrando el acrecentamiento de la productividad como la reducción en los costos. Los cuales nos llevan a subir la eficiencia de la fábrica en un 87% y la reducción del tiempo en la fabricación de 46 minutos.

(Laj, 2015), Afirma en su tesis “Mejoramiento de los procesos de producción, reduciendo periodos improductivos en planta formuladora de Agroquímicos Agrocentro, S.A”. La investigación cuasi experimental que se usó para este trabajo en donde conjuntamente se incrementó un método el cual está en emplear el estudio de tiempos de trabajo para definir los tiempos improductivos. Teniendo como objetivo principal la disminución de periodos infructuosos y de esta manera mejorar los procesos en la empresa Agrocentro S.A. Consiguiendo resultados el incremento en los rendimientos de 68% a un 76.80.

(Naranjo, 2013) En su investigación “Optimización de métodos, tiempos de trabajo y análisis económico en el área de corte de empresa BOPP del Ecuador S.A”. Hizo un planteamiento en el área de corte usando un enfoque cuantitativo, en donde el objetivo fue de mejorar los procedimientos, periodos de funciones y estudio económico. La ejecución de la redistribución de dicha área, como también el mantenimiento, ayudara a deshacer trabajos innecesarios y mermar los tiempos de recorrido, Para al fin adquirir un nuevo método de trabajo el cual aumentara la producción. Teniendo como resultado que el nuevo método que se planteó la producción va en aumento, recordando que antes de cortaban 2156 bobinas ahora con el nuevo método se cortan 3120 bobinas lo cual es un aumento significativo de un 44.71% el mismo que nos indica que vamos cumpliendo uno de los objetivos que requiere la empresa

HENRIQUEZ & LINFA (2014), En su tesis “Diseño de mejoras para los procesos de producción y manejo de materiales en una fábrica de muebles para el hogar”. Non indica que el estudio realizado uso un enfoque cuantitativo con un diseño de análisis experimental, en donde el principal objetivo fue establecer una nueva ubicación de máquinas de tal manera

que optimice la producción como también el almacenaje, los cuales nos brindaran información para los indicadores los cuales ayudaran a la toma de decisiones en cuanto planificación y capacidad de producción. Teniendo como resultado final el mejor rendimiento de los recursos que la empresa tiene, aumentando la productividad a un 49.5% y sobre todo se llegó a mejorar las condiciones de trabajo para los colaboradores.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema.**

#### **Variable independiente Estudio del Trabajo**

Es una ciencia que a lo largo de la historia ha sido parte del género humano. El cómo hacer y cómo hacerlo de la manera más eficiente son preguntas constantes y frecuentes entre los responsables en un proceso de producción de bienes servicios.

También se puede definir como “Es la técnica que nos permite analizar las operaciones innecesaria en las en los distintos trabajos para encontrar un método más ágil de trabajo” (Maynard, 1932, citado en Valladares, 2014, pág. 24)

#### **Importancia.**

La importancia y objetivo es de incrementar la productividad y a su vez dar confiabilidad de la seguridad de los productos y así mismo reducir los costos unitarios; por ende, el incremento en el rendimiento en los productos de calidad al servicio de los consumidores (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 7).

El estudio del trabajo tiene como finalidad tener una utilidad óptima para los empresarios, ya que, tiene un desarrolla sistemáticamente, lo cual le permite tener un análisis de las metodologías de trabajo y a su observar los factores intervienen en el proceso. Además, es una herramienta que su objetivo principal es detallar exhaustivamente cada actividad de trabajo, también nos permite el crecimiento de la productividad, como dar unas buenas condiciones de la zona de trabajo (Kanawaty, 1996, pág. 17)

### **¿Cuál es la utilidad del estudio del trabajo?**

- Aumentar la productividad de una fábrica o instalación.
- Es sistemático, de modo que no se puede pasar por alto ninguno de los factores.
- Es el método más exacto conocido hasta ahora para establecer normas de rendimiento.
- Puede contribuir a la mejoría de la seguridad y las condiciones de trabajo.
- Las economías resultantes de la aplicación correcta del estudio del trabajo
- Es un “instrumento” que puede ser utilizado en todas partes.
- Es relativamente poco costoso y de fácil aplicación.
- Es uno de los instrumentos de investigación más penetrantes de que dispone la dirección.

### **Técnicas de Estudio de Trabajo.**

Teniendo en cuenta que el estudio del trabajo es la examinación del trabajo humano en todos sus contextos, además de investigar factores que influyen en este (trabajo) como son la eficiencia y la economía, por ello se hace un estudio en la medición del trabajo, el cual es una serie de técnica para el establecimiento de un estándar (tiempo) que será asignado a una determinada tarea. Abordaremos con mayor énfasis, el estudio de tiempo con cronómetro. Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo.

### **Herramientas del estudio del Trabajo.**

Para (Quesada & Villa, 2007, pág. 68) enumeran una sucesión de todas las herramientas las cuales serán usadas en el estudio del trabajo

Tabla N° 03: *Herramientas del estudio del trabajo*

| MÉTODOS   | MEDICIÓN                          |
|---|-----------------------------------|
| ❖ Gráficos que indican la sucesión de los hechos. | _ Datos históricos                |
| ❖ Diagrama Bimanual                               |                                   |
| ❖ Diagrama de operaciones                         | _ Muestreo estadístico de trabajo |
| ❖ Diagrama de Procesos - Flujo                    |                                   |
| ❖ Gráficos: Con escala de tiempo                  | _ Tiempos con cronómetros         |
| ❖ Diagrama Hombre – Máquina / Cuadrilla           |                                   |
| ❖ Diagramas: Que indican movimiento.              | _ Tiempos predeterminados         |
| ❖ Diagrama de Recorrido / Hilos                   |                                   |

Fuente: Quesada &amp; Villa, 2007 pág. 68

### Procedimiento básico para el estudio del trabajo.

Para (Kanawaty, 1996, pág. 21), Indica ocho etapas para la ejecución del estudio del trabajo:

- **Escoger** el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- **Chequear** o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas (que explicaremos en la Segunda parte) y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
- **Fundar** el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión (que se describen en la Tercera parte) así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- **Estimar** los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo.
- **Determinar** el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas quienes concierne, utilizando demostraciones.
- **Establecer** el nuevo método, formando a las personas interesados, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
- **Inspeccionar** la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

### Estudio de métodos.

Es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos. La medición del trabajo a su vez, sirve para investigar, minimizar y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se genera valor agregado.

Para (Kanawaty, 1996, pág. 19), El estudio de métodos y la medición del trabajo están, pues, estrechamente vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con ésta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos.

#### **1.4. Objetivos.**

Obtener una adecuada medición de las tareas en un proceso productivo para su posterior optimización del tiempo empleado.

Analizar el proceso productivo para luego dar opciones de rediseño e incrementar así su eficiencia.

#### **Importancia.**

Es el procedimiento el cual mediante se efectúen nuestros objetivos explicados con anterioridad. Al mismo tiempo aclarar que al no tener el estudio de la metodología empleada, las compañías generarían despilfarros que no serían reconocidos o solo se observarían cuando los resultados rebotan a la vista (García, 1998, pág. 33)

#### **Pasos para la medición del trabajo**

##### **Preparación:**

- Se selecciona la operación.
- Se selecciona al trabajador.
- Se realiza un análisis de comprobación del método de trabajo.
- Se establece una actitud frente al trabajador.

##### **Ejecución:**

- Se obtiene y registra la información.
- Se descompone la tarea en elementos.
- Se cronometra.
- Se calcula el tiempo observado.

##### **Valoración:**

- Se valora el ritmo del trabajador promedio.
- Se aplican las técnicas de valoración.
- Se calcula el tiempo base o el tiempo valorado.

##### **Suplementos:**

- Análisis de demoras.
- Estudio de fatiga.
- Cálculo de suplementos y sus tolerancias.

Tiempo estándar:

Error de tiempo estándar.

Cálculo de frecuencia de los elementos.

Cálculo de tiempos.

El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras.

### **Herramientas del Estudio de Métodos.**

Para (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 17) "El estudio de métodos emplea técnicas apropiadas para mejorar los procesos y realizarlos en menor tiempo", conocidas como herramientas de registro y análisis de las actividades, que son las siguientes:

#### **Diagrama de recorrido**

El diagrama de análisis de operaciones se ha convertido en un instrumento muy útil para indicar el movimiento y/o las interrelaciones de movimientos con más claridad que se realizan en los procesos productivos. Existen una serie de pautas y símbolos que se tienen que tener en cuenta para poder realizar un buen esquema.

#### **Diagrama de Hilos**

Es un tipo de diagrama que nos ayuda a estudiar una trayectoria detallada de los movimientos de materiales, y los movimientos en general que se realizan en las operaciones; y donde se analizan las trayectorias por largos periodos de trabajo y mantener un cuadro equilibrado de las mismas.

Para la realización, se monitorean los movimientos de los colaboradores para posteriormente cronometrarlos y luego registrarlo para anotarlos en el diagrama.

Este viene a ser un diagrama de recorrido especial y que también mide las distancias con ayuda de un hilo. Tiene que estar dibujado a escala con la condición de anotar las distancias que nos interesan..

### **Diagrama bimanual**


Útil en operaciones repetitivas.

Similar al analítico pero referido a un puesto.

Consigna las actividades de ambas manos.

Significados de los símbolos

**O** : asir, sujetar, soltar

 Movimiento mano

**D** : Mano inactiva.

 Sujeción


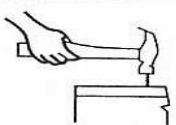


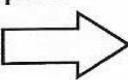

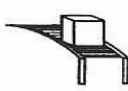


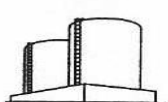
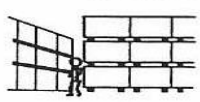
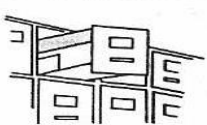








### **Diagrama de Operaciones del proceso.**

Para (Garcia, 2005, pág. 45) En donde se graficara las operaciones de los procesos al ingreso de los materiales, concediendo la posibilidad de estudiar las principales operaciones e inspecciones que se interrelacionan, tiene como objetivo proporcionar una vista de la secuencia del proceso, consintiendo a analizar todas las fases de proceso con el fin de mejorar la distribución de planta y el uso de materiales para reducir las demoras y suprimir el tiempo improductivo.

### **Diagrama de Actividades del proceso.**

Para (Meyers, 2000, pág. 56) El diagrama de actividades del proceso en un gráfico que permite describir más detallado el proceso, donde actividades como: inspecciones, operaciones, transportes, almacenajes y demora; permitiendo así una visión más profunda del proceso.



|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Operación</b><br><br>Un círculo grande indica una operación, como     | <br>Martillar                         | <br>Mezclar                                 | <br>Taladrar o barrenar                     |
| <b>Transporte</b><br><br>Una flecha indica un transporte, como           | <br>Mover material en vehículo        | <br>Mover material por banda transportadora | <br>Mover material cargado (mensajero)      |
| <b>Almacenamiento</b><br><br>Un triángulo indica un almacenamiento, como | <br>Materia prima almacenada a granel | <br>Producto terminado apilado en tarimas   | <br>Archivo de documentos                   |
| <b>Demora</b><br><br>Una letra D mayúscula indica una demora, como       | <br>Esperar el elevador               | <br>Material en espera de ser procesado     | <br>Documentos en espera para archivarse    |
| <b>Inspección</b><br><br>Un cuadrado indica una inspección, como       | <br>Examinar calidad y cantidad     | <br>Lectura de niveles en caldera         | <br>Examinar información en forma impresa |

**Fuente:** Diagramas de proceso según ASME

Figura 3: Símbolos usados en el estudio de métodos

### Objetivos del estudio de métodos.

El estudio de métodos persigue diversos propósitos, los más importantes son:

- Mejorar los procesos y procedimientos.
- Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
- Aumentar la seguridad.
- Crear mejores condiciones de trabajo.
- Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

### Procedimientos básicos sistemáticos para realizar un Estudio de Métodos.

- Seleccionar el trabajo que debe mejorarse
- Registrar los detalles de trabajo
- Analizar los detalles de trabajo
- Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo.
- Adiestrar a los colaboradores en el nuevo método de trabajo.
- Aplicar el nuevo método de trabajo

### Significación y utilidad del estudio de métodos.

En la actualidad, conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos origina incrementos de productividad. Con base en la premisa de que en todo proceso siempre se encuentran mejores posibilidades de solución, puede efectuarse un análisis a fin de determinar en qué medida se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales, lo cual se logra a través de los lineamientos del estudio de métodos

### Seleccionar el trabajo que debe mejorarse

Como no puede mejorarse al mismo tiempo todos los aspectos de trabajo de una empresa, la primera cuestión que debe resolverse es con qué criterio debe seleccionarse el trabajo que se requiere mejorar. Esta selección debe hacerse:

Desde el punto de vista humano

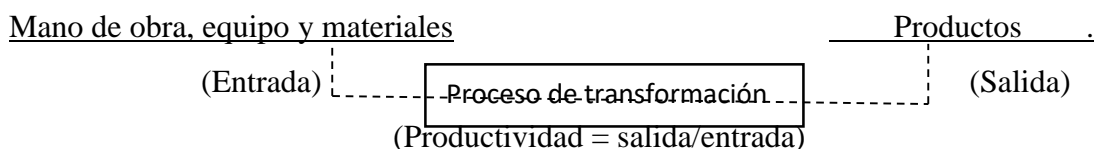
Desde el punto de vista económico

Desde el punto de vista funcional de trabajo

### Variable dependiente Productividad.

#### Productividad en general

Un proceso puede ser representado como se muestra a continuación, en el cual se llevan a cabo los siguientes pasos:



Por otro lado (Gutiérrez & De La Vara, 2013) describen que el beneficio conseguido de la multiplicación de la eficacia y la eficiencia es la productividad, que da como resultado, el óptimo uso de los bienes para prescindir de las pérdidas de lo mencionado y como uso eficiente de los bienes para obtener las metas trazadas. (2012, pág.7). Lo define con la siguiente fórmula:  $\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$

La productividad es esencialmente la medida de la capacidad productiva de una organización, y el punto de vista de la medición de la productividad busca identificar esto en la forma de una comparación entre la salida y la entrada, porque resulta difícil medir lo que realmente sucede dentro del proceso transformador, por las siguientes razones.

Es difícil edificar un solo esquema de una operación de producción debido a los muchos factores que están involucrados.

Es difícil medir las operaciones de producción en términos comunes, debido a que ninguna operación es exactamente igual que otra, aun dentro de la misma industria.

Cualquier operación de producción cambia constantemente, algunas veces de un día para otro, por lo que es difícil describirla en términos fijos.

### Conceptos:

**La productividad parcial** permite a la empresa ver el comportamiento de un solo factor de insumos con la producción total.

**La productividad total** permite a la empresa ver el impacto de todos los recursos de los insumos en la productividad como fuerza de trabajo (insumo humano), materiales, capitales, energía y otros gastos.

En su libro (Sink, 1985, pág. 3) “Has advocated the term productivity in the following word, “productivity is simply the relationship between outputs generated from a system and the input provided to create those outputs”

(Lawlor, 1985, pág. 20) give a list of eight factors related to productivity. According to (Lawlor, 1985, pág. 20) The productivity issue as now described is a complex one involving

many factors. Therefore, we can focus our attention on the following eight factors that have been selected as having the greatest bearing on productivity

- Economic climate
- Markets
- Change
- Organisations
- People
- Rewards
- Information
- Technology

(GHARNEH, 1997 pág. 1) “According to the author productivity is the well-being for all, nations, society and companies, if the is productivity everyone wins”.

### **Importancia**

(Niebel & Freivalds, 2009, pág. 1) Menciona en cuanto el rendimiento es de suma importancia para toda compañía, ya que es la única forma de aumentar las utilidades y que toda compañía progrese en base a su incremento en la productividad, Esto nos quiere decir que en la producción tienen que tener un crecimiento continuo a cada minuto en la fabricación de cualquier producto.

### **Definición:**

La productividad es la razón aritmética de producto a insumo, dentro de un pedido específico con la debida consideración de la calidad.

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos para generarlos.

La productividad analiza la forma en que está funcionando el actual sistema. Por lo general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades de productividad, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquinas, entre otros.

**Importancia:**

La importancia de aplicar la productividad en las empresas es que aquellas que logren un nivel de productividad mayor al del promedio, tienden a contar con:

Mayores márgenes de utilidad.

Los márgenes de utilidad se incrementarán todavía más.

La productividad debe ser tomada en un periodo específico y considerando la calidad.

**Productividad Total:**

La calidad y la productividad guardan una rotunda relación fundamental, la cual a su vez se ve reflejada en las empresas tanto en sus costos como en los niveles de servicios, los cuales termina reflejándose en la ventaja competitiva de las empresas. Por lo tanto, la productividad mejorará notablemente cuando una empresa tenga una buena calidad en sus productos y procesos.

**Ventajas:**

La empresa puede evaluar la eficiencia de la conversión de sus recursos de manera que produzcan más bienes o servicios con una cierta cantidad de recursos consumidos.

Modifica en forma realista las metas de los niveles de productividad planeadas para el futuro con bases en los niveles actuales medidos.

Simplifica la planeación de recursos a través de la medición de la productividad tanto a corto como largo plazo.

Determinar estrategias para mejorar la productividad en base a los resultados obtenidos en las mediciones.

**Medición:**

Actualmente existen distintos enfoques para medir la productividad de la empresa, los cuales están regidas según la especialización de la persona, por ejemplo: un economista, un ingeniero, un administrador o bien un contador, los cuales tendrían un punto de vista distinto para medir la productividad; bien aquí generalizaremos dichos puntos de vista para obtener un común con el cual se pueda medir la productividad dentro de la empresa. (Kendrick, 1965)

### **Ciclo de la productividad:**

La administración de la productividad total o Gestión Total de la Productividad es una filosofía formal de la administración y un proceso que sigue las cuatro fases del ciclo de productividad, con el fin de incrementar la productividad total y reducir los costos unitarios de bienes o servicios, pero con el nivel de calidad más alto posible.

### **Eficiencia.**

(García, 2005, pág. 19) “Se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo insumo: es decir, se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad. Puede definirse mediante la ecuación  $E = \text{hh útil} / \text{hh total}$ ”

.

La cual es definida mediante la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{HH \text{ Útil}}{HH \text{ Total}} \times 100\%$$

### **Eficacia.**

(García, 2005, pág. 19) “Implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos.”

Esta será expresada según la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{Unidades \text{ producidos}}{Unidades \text{ planificados}} \times 100\%$$

**Aclarando** que de ello desprende que la **eficacia** es hacer lo correcto en cuanto a la **eficiencia** es hacer las cosas correctamente con el mínimo de recursos.

| Variables         | Definición   | Indicadores   |
|-------------------|--|---|
| <b>Eficiencia</b> | Forma en que se usan los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológico, etc. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempos muertos</b></li> <li>• <b>Desperdicio</b></li> <li>• <b>% de utilización de capacidad instalada</b></li> </ul>            |
| <b>Eficacia</b>   | Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etc.                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grado de cumplimiento de los programas de producción o ventas</b></li> <li>• <b>Demoras en los tiempos de entregas</b></li> </ul> |

### **Marco conceptual.**

**El estudio del trabajo:** Es el método que tiene por objetivo aumentar la productividad del trabajo mediante la eliminación de todos los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo; además, procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumenta la calidad de los productos poniéndolos al alcance de mayor número de consumidores.

**Línea de producción:** Es un seguimiento de componentes discretos, que pasan de una estación de trabajo a otra a un ritmo controlado, siguiendo la secuencia requerida para la fabricación.

**Clasificación de movimiento:** El cuarto principio de la economía de esfuerzos del cuerpo humano es que los movimientos deben corresponder a la clase más baja posible. La clasificación se basa en las partes del cuerpo que sirven de eje a las que se mueven.

**Therblig:** Nombre con el que se denomina a los movimientos de las manos.

**Puesto de trabajo** Es la parte en donde se realizar las tareas por una persona, en donde se constituye como una serie de deberes y responsabilidades inherentes al trabajador.

**Balanceo de líneas:** Con este método tendremos cuatro puntos con los cuales conseguiremos el equilibrio en las operaciones

Dividir las operaciones y repartir los elementos.

Combinar las operaciones y equilibrar los grupos.

Tener colaboradores en movimiento.

Mejorar las operaciones

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA LA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C., SAM MARTIN DE PORRES, 2018.

### **1.5. Formulación del problema.**

Para Hernández (2010): “Proponer el problema es una manera más concreta de organizar debidamente la idea de la investigación” (p. 36)

#### **Problema General:**

¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejorara la productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.?

#### **Problema específico:**

- 1) ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejorara la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.?
- 2) ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejorara la eficacia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.?

### **1.6. Justificación del estudio:**

#### **Justificación.**

“Igualmente los objetos y las interrogantes de indagación, es de sumamente indispensable justificar la enseñanza en cuanto a la sustentación de sus exposiciones de sus argumentos (el para qué y/o el porqué del estudio)” (Hernandez, Fernandes, & Batptista, 2006, pág. 39)



**Justificación metodológica:**

“Netamente se planea realizar un nuevo método o maniobra para originar entendimiento valido y sobre todo confiable” (BERNAL, 2010, pág. 104).

En cuanto nuestro análisis presenta una metodología experimental de tipo cuasiexperimental, a diferencia de las investigaciones que se han tomado como referencia en la elaboración de dicho proyecto, puesto que en su mayoría aplican una investigación de tipo descriptiva y analítica. Sin embargo, este trabajo mostrará el nivel de incidencia que realizará la variable independiente sobre la dependiente.

**Justificación económica:**

Para (Alfaro, 2013). Nos dice que de suma importancia que los dueños de las empresas o los directores defiendan claramente los objetivos que se alcanzarán, ya que será beneficiosos y competitivos.

Mediante el análisis detallado en el sitio en donde se encuentra la carpintería se reflejara las fallas que tienen en cada proceso, y al ser descubiertos como también analizados, encontraremos la manera de eliminarlos esto nos conllevara a la mejora continua y así incrementaremos la productividad conjuntamente con la eficiencia de cada proceso, a esto se incluirá la mano de obra, materia prima y las máquinas, todo esto ayudara a que la empresa sea más lucrativa al reducir los costos de producción.

**Justificación Práctica:**

Para (Bernal, 2010). Nos indica que la toda investigación conlleva a una justificación práctica ya que ayudaremos resolver más de un inconveniente, o siquiera plantear una estrategia que al usarlo coopere a solucionar

El presenta trabajo se ejecuta porque existe una necesidad de ayudar que la productividad mejore dentro del área de carpintería, a través de la aplicación del Estudio del Trabajo, el cual va a permitir determinar las deficiencias que existen en el proceso, así como determinar los tiempos de producción, permitiendo plantear nuevas propuestas para poder llegar al objetivo que es incrementar la productividad en la empresa Mueblería y Transportes JVM S.A.C.

### **1.7. Hipótesis.**

La hipótesis son teorías científicas que nos ayudan a guiar nuestra investigación para el desarrollo de la ciencia ya que son como corazonadas cotidianas, y suposiciones que manifestamos en la vida cotidiana (Ñaupas et al., 2015, pág. 177)

#### **Hipótesis General:**

La aplicación del estudio de trabajo mejorara significativamente la productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

#### **Hipótesis Específico:**

- 1) La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.
- 2) La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

### **1.8. Objetivos.**

“Los que dirigen el estudio o análisis deben de manifestarse con argumentos y evidencias válidas” (Hernández, 2010, pág. 37).

#### **Objetivo general:**

Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejorara la productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

#### **Objetivos específicos:**

- 1) Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejorara la Eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.
- 2) Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejorara la Eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

## II. MÉTODO

## 2.1. Diseño de investigación.

Para (VALDERRAMA, 2014, pág. 60) Para calcular una variable dependiente casi siempre se hace una prueba inicial, esto consta en tres periodos administrativos en un grupo de diseño, esto nos ayudara a aplicar el procedimiento experimental a las personas y por último dirigir una post prueba que calcule una vez más la variable dependiente.

### Por su finalidad.

“El estudio es aplicado, llamada utilitaria o constructiva la cual la usaremos en manejo del entendimiento teórico a una segmentada situación definida y las consecuencias prácticas que tendremos como resultados” (Sánchez & Reyes, 1998, pág. 13).

Para este trabajo de indagación, emplearemos la metodología del estudio del trabajo ya existente los cuales resuelven problemas que acontece en la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C. En el área de carpintería luego de su aplicación para determinar la calidad y sobre todo la productividad.

### Por su nivel o profundidad.

Para (Sánchez & Reyes, 1998, pág. 37). Podemos apreciar que los principios de las indagaciones puedan son:

**Descriptivas:** Es un método válido para investigación de temas o sujetos específicos y como un antecedente a los estudios más cuantitativos. Aunque hay algunas preocupaciones razonables en relación a la validez estadística, siempre y cuando las limitaciones sean comprendidas por el investigador, este tipo de estudio representa una herramienta científica invaluable.

**Investigaciones explicativas:** Se realiza con el objetivo de ayudar a los investigadores a estudiar el problema con mayor profundidad y entender el fenómeno de forma eficiente. Al llevar a cabo el proceso de investigación es necesario adaptarse a los nuevos descubrimientos y nuevos conocimientos sobre el tema. Aunque no es posible obtener una conclusión, se puede explorar las variables con un alto nivel de profundidad. Por lo que manifestamos esta investigación es Descriptiva y a su vez explicativa.

**Por su enfoque o carácter.**

Es cuantitativa

“Un proceso bien estructurado sigue a un patrón de investigación cuantitativo. Se investigan fenómenos investigado regularidades y elementos” (Hernandez, Fernandes, & Batptista, 2006, pág. 18).

El siguiente proyecto en su nivel es cuantitativo por que hace recolección e investigación de información para dar solución a los problemas

**Por su diseño.**

Para (Carrasco, 2007, pág. 272) Solo se emplea el método experimental cuando se hace indagaciones de condición experimental, esto siempre en cuando la variable independiente sea manipulada a propósito para tener efectos sobre las variables dependientes, todo esto se originara con el consentimiento del investigador, en donde habrá grupos de control y sea experimental

El presente trabajo tiene un carácter experimental y/o cuasiexperimental, ya que alteraremos las variables una sobre otra. En este trabajo de investigación manipularemos el estudio de trabajo (Variable dependiente), con sus instrumentos correspondientes para reconocer cuáles son las consecuencias que causan en la productividad.

**Por su alcance temporal.**

Para (Sierra, 1994, pág. 34) se observa los distintos cambios que se realizara a lo largo de un periodo prolongado los cuales son llamados longitudinal a los fenómenos que cambian con el tiempo.

La presente investigación es LONGITUDINAL por este motivo tendremos que medir el inicio y también el termino de toda la indagación de muestra.

## 2.2. Variables y operacionalización:

### Variable Independiente

#### Estudio del Trabajo

(Palacios, 2014, pág. 25) Aclara que la integración del estudio del trabajo y el ser humano se integran para ser más productivos ya sea en bienes o servicios, teniendo como finalidad de que dicha tarea consista en encontrar un lugar en donde el ser humano pueda trabajar correctamente sin perjudicar la materia prima ni los productos terminado para que tengue un desempeño fructífero.

### Dimensiones de Variable Independiente

#### Diagrama de recorrido

Según (Palacios, 2014, pág. 81) La ASME nos indica mediante símbolos de análisis de procesos la trayectoria que seguirá el objeto o actividad que estamos analizando.

Teniendo la cita anterior, utilizaremos el indicador siguiente para la realización del presente elemento de la variable independiente:

$$Distancia = \left( \frac{Distancia\ de\ recorrido\ total}{Distancia\ de\ recorrido\ total\ inicial} \right)$$

Donde:

D: Distancia de recorrido total

Usaremos el metro como unidad de medida, cuya información analizaremos del recorrido que ara desde el almacén hasta en donde se transforma en cajas los cuales serán los productos terminados.

D: Distancia de recorrido total inicial

Es la que recorrerá la materia prima dese el almacén hasta donde se realizara la prima intervención, esta información será analizada junto con toda la distancia para poder estimar la mejora cuando se reubiquen las maquinas

### **Medición del trabajo**

(Monsteoca, 2015, pág. 23) Manifiesta que, según las observaciones tendremos la habilidad para el cual nos permitirá calcular con precisión teniendo como origen un número restringido, solo podemos realizar una determinada tarea con el cálculo del tema del trabajo del procedimiento anulado, teniendo en cuenta el agotamiento y retrasos personales e inevitables.

Para definir la actividad en la investigación siguiente, vamos a utilizar el posterior indicador:

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{factor de suplementos})$$

### **Productividad Variable Dependiente**

(Gutiérrez, 2014, pág. 20) “Nos menciona que tendremos que generar los recursos para tener un mejor resultado y a su vez lograr una mayor productividad, ya que obtendremos que calcular en relación a los recursos empleados y los productos logrados”.

### **Dimensiones de Variable Dependiente**

#### **Eficiencia**

(CETI, 2008, pág. 1) “Es la manera de tener la capacidad de disponer de alguna cosa o persona para obtener como resultado lo que queremos determinadamente”.

Para realizar lo comentado anteriormente, debemos de aplicar el siguiente indicador.

$$\text{Eficiencia} = \left( \frac{\text{Planificación de materia prima}}{\text{Utilización real de materia prima}} \right)$$

#### **Eficacia**

(Gutiérrez & De La Vara, 2013, pág. 21) “Es el intervalo entre las actividades realizadas planeadas y los resultados de las actividades planeadas alcanzadas

Para definir la actividad en la investigación siguiente, vamos a utilizar el posterior indicador:

$$\text{Eficacia} = \left( \frac{\text{Cajas Producidas}}{\text{Cajas Planificadas}} \right)$$

Tabla N° 4: *Operacionalización de las variables.*

| “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C., LIMA 2018 |  |   |                       |  |                           |                        |   |                  |   |
|---|--|---|-----------------------|--|---------------------------|------------------------|---|------------------|---|
| Variables   | Definición conceptual  | Definición operacional  | Dimensiones           | Indicadores                              | Escala de los indicadores | Técnica                | Instrumento                                     | Unidad de medida | Fórmula   |
| variable independiente:<br>Estudio de Trabajo   | "Se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de producción de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir dónde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y en decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen", (Palacios, 2012 , pág. 25) | Es la unión de los factores diagrama de recorrido y estudio de tiempos en el trabajo, que ambas en conjunto tiene como objetivo en incrementar la productividad | Diagrama de recorrido | Mejora el tiempos de recorrido           | razón                     | observación y análisis | Ficha de registro de datos (DOP - DAP)          | porcentaje       | $Distancia = \left( \frac{Distancia\ de\ recorrido\ total}{Distancia\ de\ recorrido\ total\ inicial} \right)$ |
|   |  |   | Estudio de tiempos    | Tiempo estándar                          | razón                     | observación y análisis | Ficha de registro de datos (Hoa de observación) | minutos          | Tiempo estándar = Tiempo Normal x (1+factor de suplementos)   |
| variable dependiente:<br>productividad.   | La productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. (Gutiérrez, 2014. pág. 20)  | Los principales indicadores de la productividad son la eficacia y la eficiencia, los cuales ayudan a mejorar el rendimiento en la producción                    | Eficiencia            | Ayuda a establecer las cargas de trabajo | razón                     | observación y análisis | Ficha de registro de datos (Hoa de observación) | porcentaje       | $Eficiencia = \left( \frac{Planificacion\ de\ materia\ prima}{Utilizacion\ real\ de\ materia\ prima} \right)$ |
|   |  |   | Eficacia              | Apoyar a la planeación de la producción. | razón                     | observación y análisis | Ficha de registro de datos (Hoa de observación) | porcentaje       | $Eficacia = \left( \frac{Cajas\ Producidas}{Cajas\ Planificadas} \right)$                                     |

Fuente: Elaboración propia.



### **2.3. Población y muestra.**

#### **Población estadística**

Es una variable aleatoria que tiene relación con los objetivos o personas que se estable analizar para una determinada investigación. Cada una de las variables de una población de le denomina como individuo y los mismos a su vez tienen que compartir algunas similitudes (Valderrama, 2013, pág. 183).

#### **Muestra.**

Según (Arias, 2016 pág. 81) “Nos define que la población o población objetivo será una grupo finito o infinito de variables con particularidades usuales en donde se tendrán que ser extensivas las terminaciones de la investigación. El cual está definido por el problema y los objetivos del estudio que se realizara

Tomaremos como referencia 16 semanas para el análisis de nuestra muestra lo cual se realizará en la producción del área de carpintería en la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

$$N = 16 \text{ semanas}$$

No se requiere muestreo por que la muestra será igual que la población.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

#### **Técnicas.**

Como se ha dicho, la recolección de datos es una tarea sistemática, pues se precisa seguir procedimientos específicos y plazos determinados. Con la ayuda de la informática se pueden procesar los datos de cuestionarios, pruebas o encuestas estructuradas. Cada método cuenta con sus propias funciones, ventajas y limitaciones. Del mismo modo, deben considerarse los recursos y la capacidad del investigador para seguir los procedimientos asociados y avanzar de forma progresiva, desde lo más evidente hasta los más profundo de la situación que se investiga (Arbaiza, 2013, pág. 199).

Para la realizar esta esta tesis hemos usado el método de la observación como primera fuente para la recolección de información la cual será analizada

### **Herramientas de recolección de datos**

“Hoy en día tenemos muchos recursos para recolectar información ya sea de manera digital (Tablet, móvil, lap top, etc) o simplemente un lápiz y papel, para luego poder ser analizada” (ARIAS, 2012, pág. 68).

El investigador tendrá que usar algunos instrumentos o herramientas auxiliares para poder recoger, filtrar y almacenar la información para luego ser analizada y usada en cualquier tratamiento estadístico. Cave recalcar que todos los instrumentos o herramientas están en relación estrecha con las técnicas de recolección de datos.

Normalmente para este tipo de recolección de datos se usa un tablero con formatos o plantillas específicas, también usaremos un cronometro el cual nos ayudara con el estudio de tiempos u otra opción son los equipos digitales como los que ya mencionaremos más adelante.

En el inicio se usó estas herramientas auxiliares los cuales acompañaran al investigador en todo momento, además de ello tendremos que recurrir a la ayuda de una calculadora o una portátil la cual simplificara el análisis de datos más eficiente.

A demás de las ya mencionadas herramientas o instrumentos, habrá situaciones donde se requiera usar balanzas, micrómetros o flexómetros las cuales nos ayudaran a medir con mayor precisión.

Como también contaremos con un reloj de alta precisión, el cual nos ayudara para anotar las horas de inicio y fin en el estudio del tiempo (Kanawaty, 1996, pág. 273).

**Cronometro:** La oficina internacional del trabajo recomienda para efectos del estudio de tiempos de 2 tipos de cronómetros.

El mecánico: el cual nos ayuda y puede subdividirse en ordinario, retorna a cero, y cronometro de registro fraccional de segundo

El electrónico: el cual nos ayudara y puede subdividirse en el que se utiliza solo y el que se encuentra integrado a un dispositivo de registro.

**Tablero para formulario de estudio de tiempos:** Esta herramienta es sencillamente liso, antes se usaba de madera contrachapada, pero hoy en día se producen en su mayoría en material de plástico. En este mismo se ponen las plantillas o formulario para tomar nota de las observaciones.

**Formularios para el estudio de tiempo:** Cada Ingeniero, especialista o consultora, quienes se encarguen de un Estudio de Tiempos, puede ser autónomo o adaptar sus propias plantillas o formularios, y están clasificado en dos categorías.

Formularios para consignar datos mientras se hacen las observaciones.

Formularios para estudiar los datos reunidos.

### **Validez y confiabilidad.**

“Debe de tener 2 singularidades todo mecanismo de medida; ya que para una investigación científica se necesita de la valides como también de la confiabilidad, por ende los mecanismos deben de ser precisos como también muy seguros” (Valderrama, 2013, pág. 205).

**Valide:** La escuela de Ingeniería Industrial nos indica que para tener la validez requerida tendremos que ayudarnos de tres expertos para esta investigación, los cuales tendrán que ser de la especialidad y a su vez también contaremos con la ayuda del software SPSS.

### **Juicio de Expertos.**

“Teniendo en cuenta el criterio de los expertos y sus experiencias en investigaciones de esta naturaleza, las cuales nos ayudaran en las correcciones con el objetivo que las escrituras tengan coherencia en cada punto” (Valderrama, 2013, pág. 199).

**Confiabilidad:** La información real obtenida por la empresa está autorizada y son verídicas. “El Tst-re (correlación de Perarson, con primera y segunda prueba a un mismo grupo), usaremos para evaluar un instrumento, como también las pruebas paralelas (correlación de Pearson, con dos grupos); y consistencia interna (Alfa de cron Bach, Kuder-Richardson; con una sola prueba)” (Hernandez, Fernandes, & Batptista, 2006, pág. 277).

Como mencionamos antes, el juicio de expertos indicado por la carrera profesional de Ingeniería Industrial, se adjuntarán la firma de los siguientes ingenieros:

- 1 Ing. Conde Rosas, Roberto Carlos
- 2 Ing. Contreras Rivera, Robert Julio
- 3 Ing. Meza Velásquez, Marco Antonio

## **2.5. Métodos de análisis de datos.**

Para el estudio de información implica una serie de labores sistemáticas y relacionadas, como el vaciado de datos y las tareas de codificación, clasificación, tabulación y análisis estadístico. Actividades como estas nos permiten organizar la información, e interpretarlas y elaborar una síntesis del análisis que corresponda a las preguntas de indagación y las hipótesis planteadas (Arbaiza, 2013, pág. 225).

En este punto procesaremos los datos obtenidos en este estudio (dispersos, desordenados, individuales) adquiridos por la estadística que hemos logrado gracias al trabajo en campo que realizamos con el objetivo de tener resultados (datos agrupados y ordenados), los cuales tendrán que ser analizados de acuerdo a los objetivos, hipótesis o indagaciones realizadas, o en conjunto. Para el procesamiento de datos es necesario usar herramientas de estadística con el apoyo de una computadora, usando software estadísticos el cual podemos adquirir vía online o físico muy fácil mente (Bernal, 2010, pág. 198).

### **Análisis descriptivo**

Para (CÓRDOBA, Manuel, 2003, p.1-15), Es un método estadístico el cual relacionan con el resumen y descripción, como tablas, gráficos para un análisis usando cálculos.

Para la investigación inicial en el lugar de estudio, como el que se muestra después de implementar la herramienta de mejora, el cual la implantación del estudio del trabajo.

### **Análisis inferencial**

Estadística inferencial, Fernández y Baptista (2014, p. 299), Aclara que para probar las hipótesis y evaluar parámetros se usa la estadística inferencial. La cual busca a argumentar, difundir las propiedades observadas en una porción de toda la población, usando los modelos estadísticos y matemáticos, los que usaremos son las pruebas de normalidad, hipótesis y

análisis de homogeneidad de varianzas, usando la prueba de Levene y la T student para el parecido de medidas. Las cuales se usarán para probar hipótesis y estimar parámetros. Los resultados obtenidos de los dos estadígrafos los usaremos para ratificar su validez.

## **2.6. Aspectos éticos.**

“Es la sapiencia de ser honesto en el cual investiga sus inicios la evolución, su esencia y su alejamiento ordenado y funcional” (ÑAUPAS, 2014, pág. 458)

El indagador de este proyecto de investigación tiene conocimiento que la ética para este tipo de proyecto es muy significativo e importante, el cual lleva como título. LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERIA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C., LIMA 2018, se responsabiliza de los resultados obtenidos en la siguiente investigación real, en donde no se deberá de alterar y respetar cada uno de ellos, cumpliendo a cabalidad con la Escuela de Ingeniería Industrial quien es la encargada de dar dicha normativa ya establecida. En tal sentido que las fuentes bibliográficas de primera y segundo grado serán usadas de las fuentes documentarias del presente proyecto de investigación.

### **III. RESULTADOS**

### **3.1. Descripción Situacional de la Empresa**

#### **Histórica de le empresa**

Mueblería y Transporte JVM S.A.C., fue fundada en el año 2012 por el Sr. Villanueva Moreno José Eleazar, empieza por la necesidad de establecer una empresa con la ayuda de su experiencia que obtuvo laborando en distintas mueblerías de la ciudad de Lima, es así que dada la demanda en esos momentos y de la que estaba seguro que crecería con el venir de los años, se propone a solicitar un préstamos para usarlo como capital de trabajo y comprar las primeras máquinas, es ahí cuando deja de trabajar para otros y empieza una nueva era de microempresario, con el pase del tiempo la empresa comenzó a crecer y a necesitar mayor espacio y nuevas máquinas como también colaboradores la cuales se detallaran posteriormente. Los clientes van en aumento los pedidos, los cuales se incumple por demoras en los diferentes procesos, a simple vista nos damos cuenta que el equipo humano no cuenta con un método de trabajo actual, ya que vemos trabajos repetitivos y mucho desorden.

#### **Descripción**

La Mueblería y Transporte JVM S.A.C., está dedicada a la producción de cajas de madera para embalaje de parabrisas de vidrio, en su gran mayoría tienen una medida estándar y en algunas tienen medidas personalizadas. Esta empresa necesita que sus clientes se sientan atendidos con los diferentes productos que terminado están adquiriendo, con la calidad, acabado diseño y sobre todo el tiempo de entrega. De no tener estas características, la competencia podría aprovechar y quitarnos a nuestros preciados clientes, esta es la razón principal para hacer la implementación de un estudio de trabajo para analizar el origen del problema e investigar cuales son los métodos que usaremos para solucionar los inconvenientes.

#### **Descripción del área de trabajo**

El establecimiento es de 320m<sup>2</sup>, tiene 16 mt de ancho por 20 mt de largo, en donde podemos encontrar 3 almacenes y el área en donde se produce están conformado por las líneas de cepillo, cortado y armado, la parte del cepillado es en donde se hacen rebajas y rectificaciones a los listones, en la línea de corte se prepara la madera con el espesor y las

dimensiones adecuadas según las especificaciones técnicas, para luego ser llevado al área de armado donde se juntan las piezas, para luego en esta misma área se da el acabado (colocación de tecnopor y cartones a medida según lo requiera la caja), después de este recorrido se llevara al almacén de productos terminados temporal.

**Base legal**

Razón Social : Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

RUC :

Tipo Empresa : Sociedad Anónima Cerrada

Condición : Activo

**Localización**

País : Perú

Provincia : Lima – Lima – San Martín de Porres

Dirección : Mz. H Lt. 4 Pro-vivienda la Floresta (Etp 1 - Cruce de San José y Alisos)

R.U.C. : 20546765815

**Contacto**

E\_mail : [ventas@muebleriajvm.com.pe](mailto:ventas@muebleriajvm.com.pe)

Teléfono : 987211056

**Misión**

Somos una compañía innovadora en la construcción y venta de cajas de madera para embalajes.

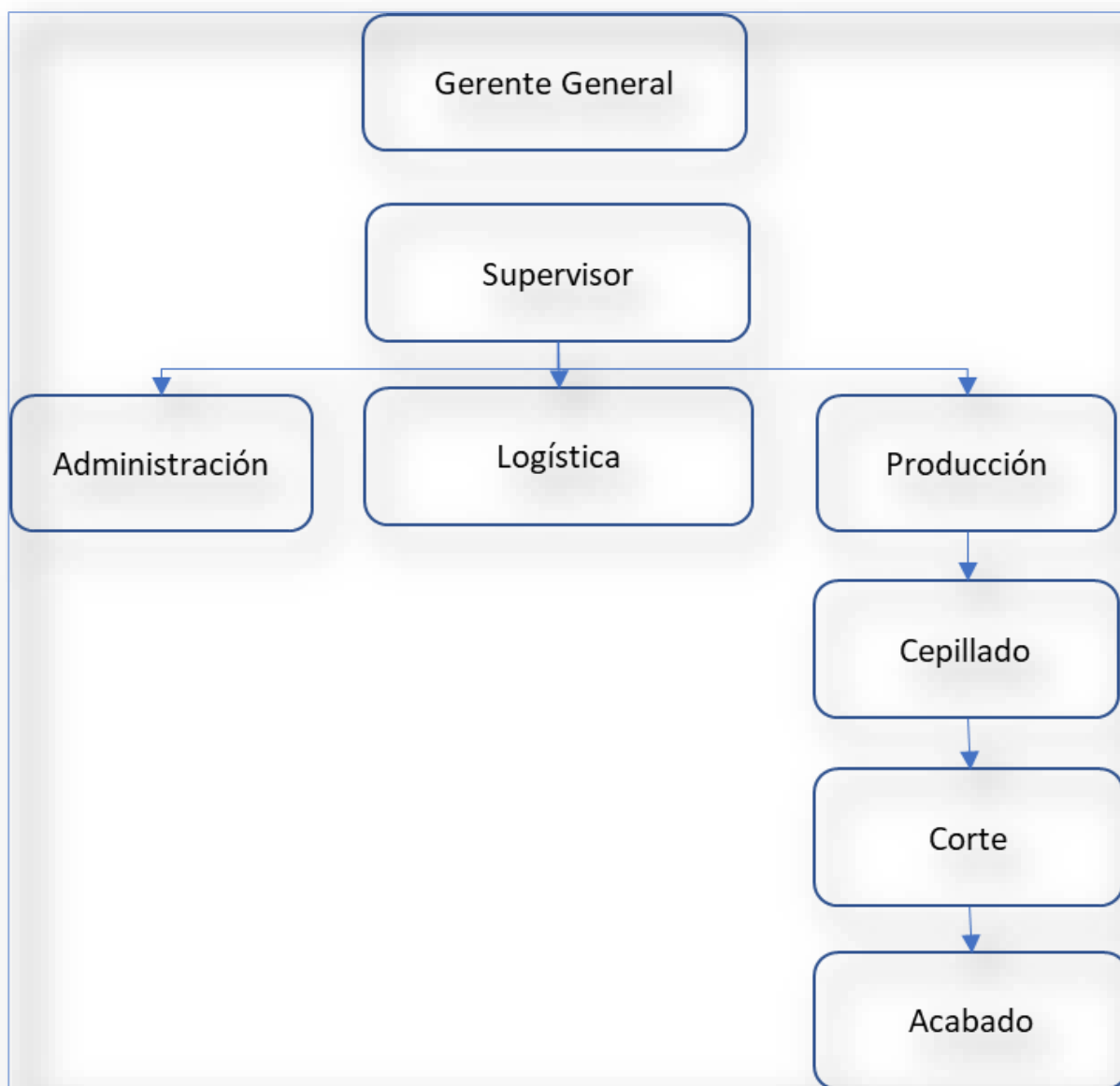
**Visión**

Ser una compañía que mejore el funcionamiento de las empresas que necesitan una base logística para sus operaciones y estar a la perspectiva de nuestros clientes.



### 3.2. Organigrama

La empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C cuenta con un diagrama estructural que es el que nos muestra las posiciones de las áreas y su integración, predominado los cargos.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 04: *Organigrama estructural de la empresa Mueblería y Transportes JVM S.A.C.*

Tabla 05: *Cronograma de actividades para la implantación del estudio del trabajo*

| ITEM     | ACTIVIDADES  | SEMANAS |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|----------|--|---------|---|---|---|---|---|---|--------|---|-----|----|----|----|----|----|----|
|          |  | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8      | 9 | 10  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| <b>1</b> | <b>Obtener y registrar información</b>                     |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Revisión de información histórica                          | x       |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Recopilación de información referente a la producción      | x       |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Registro de información recopilada                         | x       |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
| <b>2</b> | <b>Registro de la descripción del método</b>               |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Registro de pasos del método actual                        |         | x |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Elaboración de DOP inicial                                 |         |   | x |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Elaboración de DAP inicial                                 |         |   | x |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
| <b>3</b> | <b>Examinar el registro de la descripción</b>              |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Revisión del Método actual                                 |         | x |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Análisis de propuestas de mejora                           |         |   | x |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Determinación de los mejores pasos para el método          |         |   |   | x |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Elaboración de DOP final                                   |         |   |   |   | x |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Elaboración de DAP Final                                   |         |   |   |   |   | x |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
| <b>4</b> | <b>Medición de tiempos</b>                                 |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Cronometraje de tiempos empleados en el proceso            | x       | x | x | x | x | x | x |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Elaboración de registros de tiempos empleados              | x       | x | x | x | x | x | x |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
| <b>5</b> | <b>Encontrar los tiempos básicos</b>                       |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Verificar el ritmo de trabajo adecuado                     |         |   |   | x | x |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Registrar la información                                   |         |   |   | x | x |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Determinar el tiempo promedio del proceso                  |         |   |   |   | x |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
| <b>6</b> | <b>Determinación de suplementos</b>                        |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Medición y registro de tiempos suplementarios              |         |   |   | x | x |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Determinación del tiempo suplementario promedio            |         |   |   |   | x |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Determinación del tiempo suplementario adecuado            |         |   |   |   | x |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
| <b>7</b> | <b>Determinación del tiempo o tiempo estandar</b>          |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Revisión de la información recopilada                      |         |   |   |   | x |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Calculo del tiempo estandar                                |         |   |   |   |   | x |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
| <b>8</b> | <b>Implementación del estudio de métodos y tiempos</b>     |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Información a los colaboradores sobre proceso de mejora    |         |   |   |   |   |   |   | x      |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Capacitación respecto a los nuevos métodos de trabajo      |         |   |   |   |   |   |   | x      |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Verificación de la implementación en el área de producción |         |   |   |   |   |   |   | x      | x |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Registro de resultados preliminares                        |         |   |   |   |   |   |   | x      | x |     |    |    |    |    |    |    |
| <b>9</b> | <b>Evaluación de la mejora</b>                             |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    |    |    |
|          | Medición y registro de tiempos con el nuevo método         |         |   |   |   |   |   |   |        |   | x   | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
|          | Registro de la producción con el nuevo método              |         |   |   |   |   |   |   |        |   | x   | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
|          | Elaboración de cuadros comparativos para la mejora         |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    | x  | x  |
|          | Análisis de resultados                                     |         |   |   |   |   |   |   |        |   |     |    |    |    |    | x  | x  |
|          |  | PRE     |   |   |   |   |   |   | APLICA |   | POS |    |    |    |    |    |    |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Productos

La variedad de productos que fabrica la empresa Mueblería y Transportes JVM son diversos, a continuación, se muestra la tabla de los productos terminados más solicitados.

Tabla N° 06: *Producción de cajas 2018.*

| MUEBLERIA Y<br>TRANSPORTES JVM S.A.C. |         |                                   |            | RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CAJAS EN EL 2018 |         |       |       |      |       |       |        |            |       |
|---------------------------------------|---------|-----------------------------------|------------|--|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|-------|
|                                       |         |                                   |            | MESES  |         |       |       |      |       |       |        |            |       |
| ITEM                                  | CODIGO  | DESCRIPCIÓN                       | MEDIDA     | ENERO  | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | TOTAL |
| 1                                     | 7800029 | DOBLE TRAPA TIPO PARAMONT         | 24X40X48   | 156  | 140     | 150   | 139   | 141  | 145   | 143   | 149    | 138        | 1301  |
| 2                                     | 7800016 | DOBLE TRAPA TIPO PARAMONT         | 13X31/2X43 | 80   | 80      | 85    | 66    | 80   | 69    | 77    | 75     | 65         | 677   |
| 3                                     | 7800033 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 22 | 17X26X48   | 74   | 71      | 76    | 78    | 60   | 74    | 68    | 85     | 79         | 665   |
| 4                                     | 7800027 | DOBLE TRAPA TIPO PARAMONT         | 13X31/2X45 | 74   | 64      | 71    | 74    | 80   | 79    | 75    | 70     | 77         | 664   |
| 5                                     | 7800002 | DOBLE TRAPA TIPO PARAMONT         | 24X7X85    | 75   | 73      | 73    | 70    | 75   | 70    | 74    | 72     | 75         | 657   |
| 6                                     | 7800042 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 31 | 18X33X48   | 80   | 56      | 78    | 75    | 66   | 70    | 74    | 66     | 76         | 641   |
| 7                                     | 7800290 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 31 | 14X33X54   | 82   | 71      | 66    | 72    | 62   | 63    | 80    | 69     | 67         | 632   |
| 8                                     | 7800014 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 14 | 46X6X59    | 77   | 65      | 70    | 67    | 74   | 78    | 62    | 65     | 63         | 621   |
| 9                                     | 7800090 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 13 | 41X15X65   | 65   | 66      | 75    | 62    | 65   | 69    | 67    | 79     | 65         | 613   |
| 10                                    | 7800004 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 08 | 361/2X7X69 | 67   | 75      | 75    | 60    | 67   | 60    | 63    | 67     | 65         | 599   |
| TOTAL                                 |         |                                   |            | 830  | 761     | 819   | 763   | 770  | 777   | 783   | 797    | 770        | 7070  |

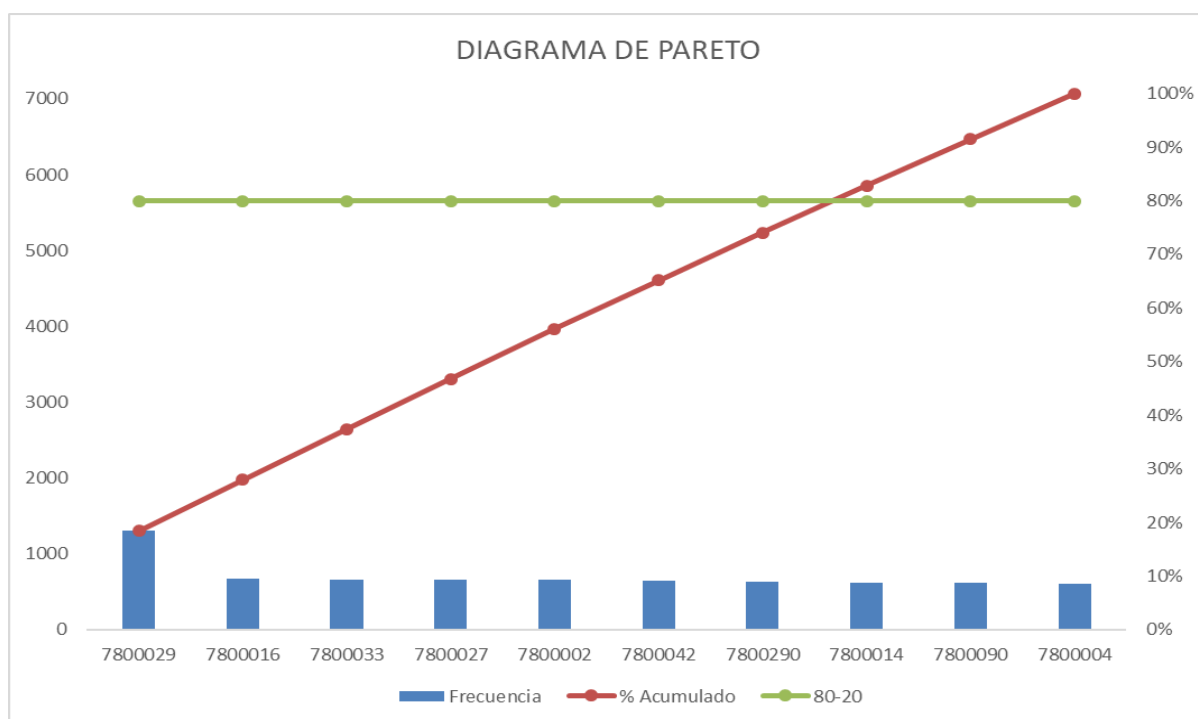
Fuente: Elaboración propia

Se observa que las cajas para embalaje en singular las del código 7800029 va en aumento, para tener un mejor análisis realizamos un Diagrama de Pareto, en donde identificaremos cómo va el aumento de la demanda.

Tabla N° 07: *Análisis de Pareto*

| DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS |         |                                   | TOTAL | % TOTAL | % ACUMULADO |
|------------------------------|---------|-----------------------------------|-------|---------|-------------|
| ITEM                         | CODIGO  | DESCRIPCIÓN                       |       |         |             |
| 1                            | 7800029 | DOBLE TRAPA TIPO PARAMONT         | 1301  | 18%     | 18%         |
| 2                            | 7800016 | DOBLE TRAPA TIPO PARAMONT         | 677   | 10%     | 28%         |
| 3                            | 7800033 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 22 | 665   | 9%      | 37%         |
| 4                            | 7800027 | DOBLE TRAPA TIPO PARAMONT         | 664   | 9%      | 47%         |
| 5                            | 7800002 | DOBLE TRAPA TIPO PARAMONT         | 657   | 9%      | 56%         |
| 6                            | 7800042 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 31 | 641   | 9%      | 65%         |
| 7                            | 7800290 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 31 | 632   | 9%      | 74%         |
| 8                            | 7800014 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 14 | 621   | 9%      | 83%         |
| 9                            | 7800090 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 13 | 613   | 9%      | 92%         |
| 10                           | 7800004 | EMB DE MAD BRG CONTRA TERMCO - 08 | 599   | 8%      | 100%        |
| TOTAL                        |         |                                   | 7070  |         |             |

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5: *Diagrama de Pareto del resumen de la producción de cajas en el 2018*

### 3.4. Máquinas utilizadas en la producción

Fuente: fotografía del autor



Figura 06  
*Circular básica*

Fuente: fotografía del autor



Figura 07  
*Tronzadora radial*

Fuente: fotografía del autor



Figura 08  
*Garlopa*

Fuente: fotografía del autor



Figura 09  
*Desbrozadora*



Fuente: fotografía del autor



Figura 10  
*Compresor*

Fuente: fotografía del autor



Figura 11  
*Clavadora*

Fuente: fotografía del autor



Figura 12  
*Engrampadora*

### Descripción de las Maquinas

- ✓ **Sierra circular para madera:** Máquina utilizada para realizar cortes rectos de la madera o triplay que se van a habilitar para luego poder ser armados y convertidos en cajas de madera.
- ✓ **Tronzadora radial para madera:** Máquina para efectuar corte a medida de madera en paquetes.
- ✓ **Garlopa de banco:** Máquina utilizada especialmente en carpintería para cepillar o hacer rebajes, como también rectificar listones o tirantes de madera y así mismo canteado de todo tipo.
- ✓ **Cepillo o desbrozadora de madera:** Maquina utilizada para hacer un cepillado de una cara y un canto a escuadra, gracias a esta máquina se podrá tener el espesor estándar en toda la madera, dependiendo al tipo de caja que queramos fabricar.
- ✓ **Compresor de aire:** Máquina utilizada para las diferentes medidas de clavadoras y engrapadoras neumáticas.
- ✓ **Clavadoras:** Pistola utilizada para todo tipo de trabajo en madera, ensamble de cajas de madera, armadura, forro exterior / cubierta
- ✓ **Engrampadora:** Pistola utilizada para todo tipo de trabajo en madera, ensamble de cajas de madera, armadura, forro exterior / cubierta

### Herramientas más usadas

- ✓ Cepillo eléctrico
- ✓ Cinta métrica o flexómetro
- ✓ Serrucho
- ✓ Presas
- ✓ Cola de carpintero
- ✓ Lápiz
- ✓ Martillo
- ✓ Destornilladores
- ✓ Cierra manual
- ✓ Esmeril

### 3.5. Evaluación de las cajas de madera para determinar su proceso.

Para poder realizar la evaluación del actual proceso, se tuvo que realizar una entrevista al supervisor de producción, tomando como enfoque el área de carpintería por poder obtener alcances sobre la producción de cajas de madera para embalajes. Así mismo se facilitó el acceso a las instalaciones para conocer la ubicación de las máquinas y los puntos de recorrido que se realiza en la fabricación de cajas de madera para embalaje, así como también poder tomar las medidas correspondientes.

El supervisor indica que están trabajado de la mejor manera para conseguir una producción eficiente, pero también comenta que puede ser mejor siempre en cuando encontremos una nuevo método de trabajo, ya que en dicha área hay mucho que mejorar, empezando por el orden de las máquinas para ahorrar tiempos de recorrido innecesarios, así mismo implementar la utilización de formatos que ayuden a identificar los tiempos de fabricación, para la evaluación correcta tomaremos el producto más solicitado en este caso la caja con código 7800029 la cual es la más solicitada, utilizando un cronometro para medir los tiempos desde su habilitación de materias primas.

Descripción de la caja a investigar:

Código : 7800029

Descripción : caja con doble trapa tipo paramont

Dimensiones : 14 x 40 x 48

Materiales : Madera y triplay



Figura 13 *caja cod:7800029*

Fuente: fotografía del autor



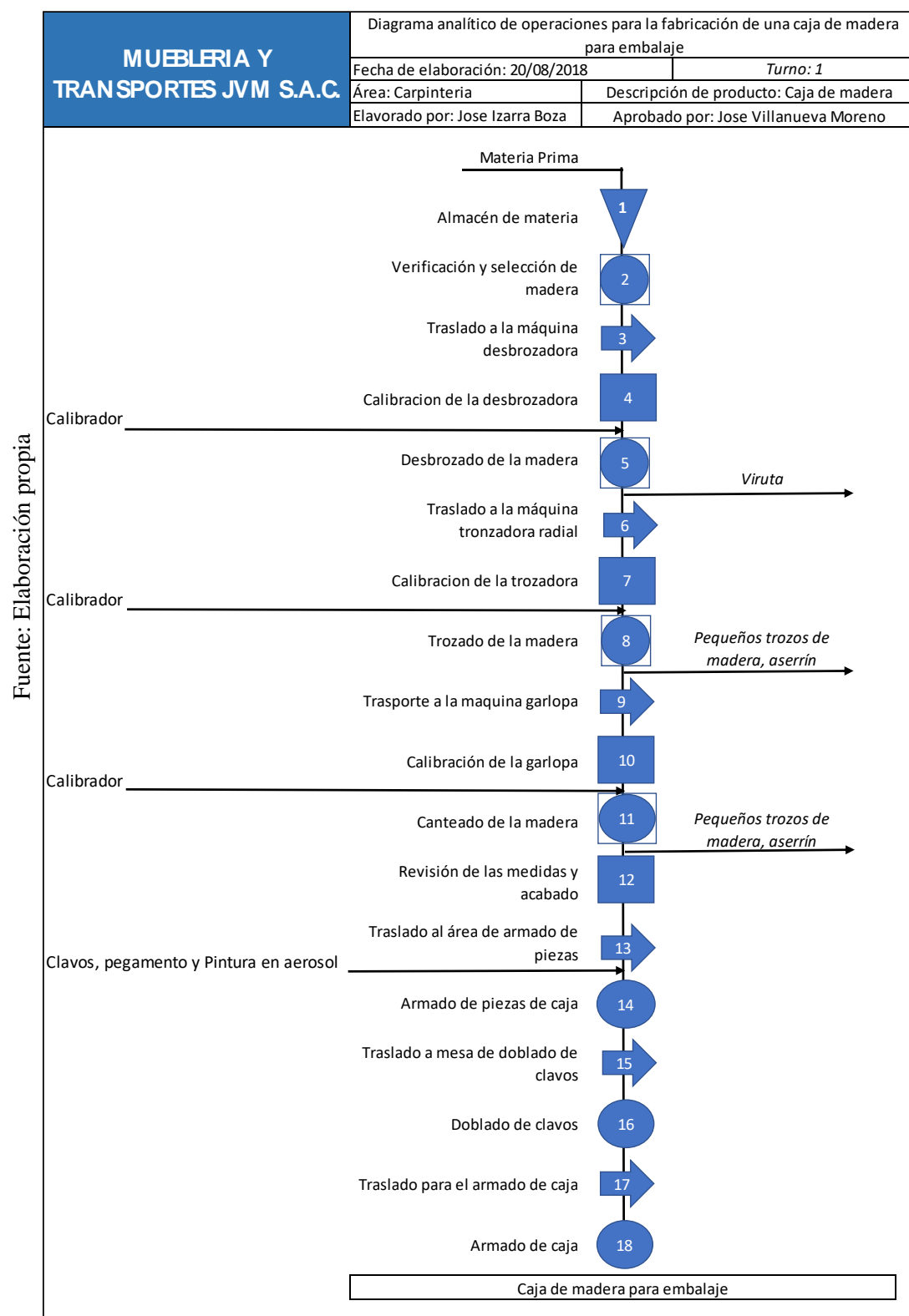
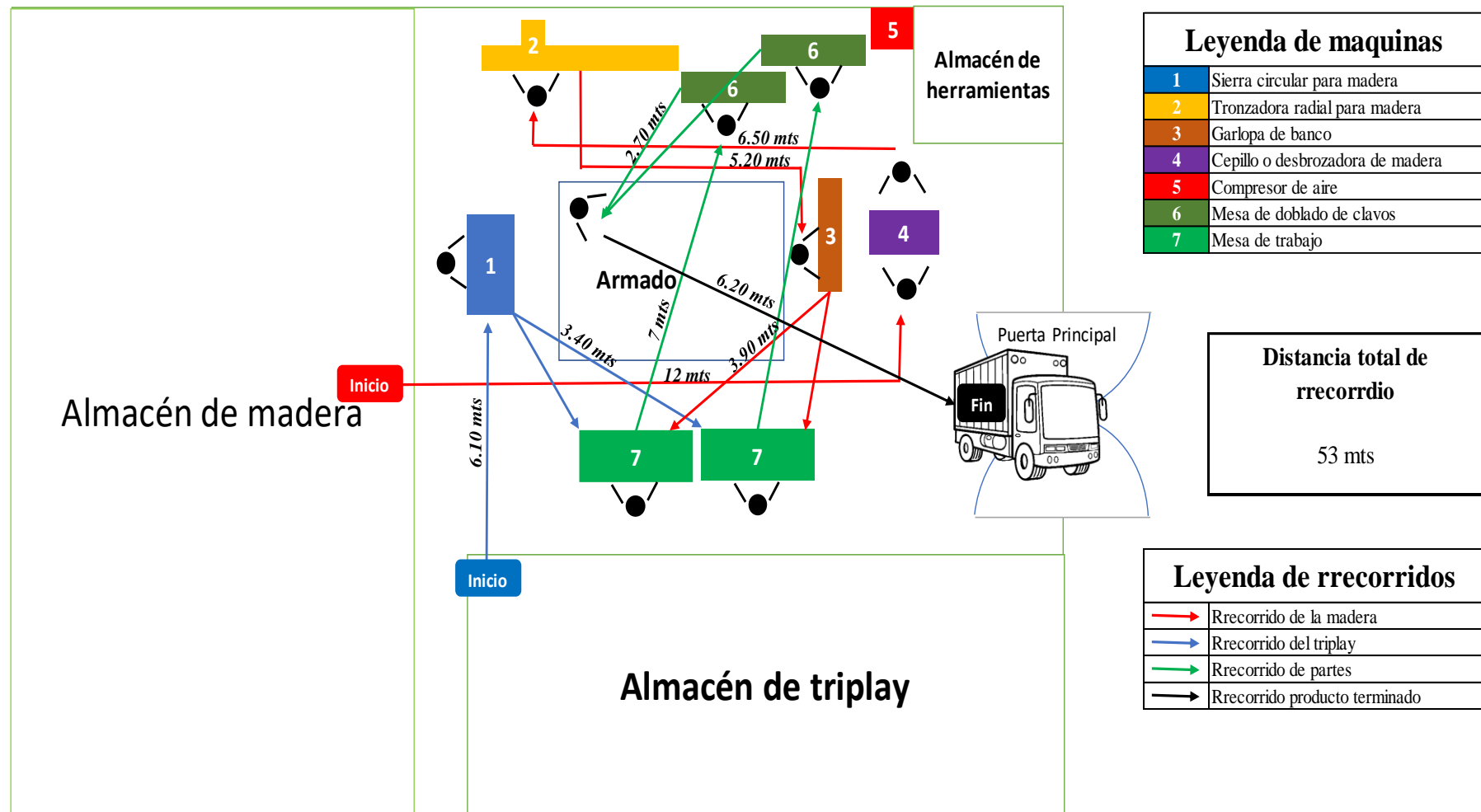


Figura N°14: *Diagrama de operaciones de procesos para la fabricación de una caja de madera*













Fuente: Elaboración propia

Figura N° 15 Distribución del área de carpintería (anterior)

Tabla N° 08: DAP (Diagrama analítico de operación)

Anterior

| MUEBLERIA Y<br>TRANSPORTES JVM S.A.C.                             |   | DIAGRAMA ANALÍTICO DE OPERACIÓN   |   |   |   |   |   |               |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|
|   |   | Símbolos  |   | Actual  | Propuesto   | Economía  |   |               |
|   |   |  | Operación   | 7   |   |   |   |               |
| Diagrama núm.   |  | Transporte  | 9   |   |   |   |   |               |
| Objeto: caja de madera 150cm x 54cm x 100cm (largo, fondo y alto) |  | Espera  | 0   |   |   |   |   |               |
|   |  | Inspección  | 6   |   |   |   |   |               |
| Actividad: Diaria 9 horas   |  | Almacén   | 1   |   |   |   |   |               |
|   | Distancia (m)   |   | 53 mts  |   |   |   |   |               |
| Método: Anterior  | Factor de concesión   |   | 20%   |   |   |   |   |               |
| Lugar: Área de carpintería  | Tiempo (min-hombre)   |   | 00:33:23  |   |   |   |   |               |
| Operario(s):  | Costo   |   |   |   |   |   |   |               |
|   | Mano de obra  |   |   |   |   |   |   |               |
| Compuesto por: Jose Izarra Boza                                   |   |   |   |   |   |   |   |               |
| Aprobado por: Jose Villanueva Moreno                              | Material  |   | Madera  |   |   |   |   |               |
| Fecha:  | Total   |   |   |   |   |   |   |               |
| Descripción   | Distancia<br>(en centimet   | Tiempo (en minutos)   | Símbolos  |   |   |   |   | Observaciones |
|   |   |   |  |  |  |  |  |               |
| Almacén de materia prima  |   |   |   |   |   |   |   | x             |
| Verificación y selección de madera                                |   | 00:01:10  |   |   |   |   | x   |               |
| Traslado a la máquina desbrozadora                                | 1200  | 00:00:50  |   | x   |   |   |   |               |
| Calibracion de la desbrozadora                                    |   | 00:00:42  |   |   |   |   | x   |               |
| Desbrozado de la madera   |   | 00:06:15  | x   |   |   |   |   |               |
| Traslado a la máquina tronzadora radial                           | 650   | 00:00:45  |   | x   |   |   |   |               |
| Calibracion de la trozadora                                       |   | 00:00:20  |   |   |   |   | x   |               |
| Trozado de la madera  |   | 00:02:20  | x   |   |   |   |   |               |
| Trasporte a la maquina garlopa                                    | 520   | 00:00:30  |   | x   |   |   |   |               |
| Calibración de la garlopa   |   | 00:00:10  |   |   |   |   | x   |               |
| Canteado de la madera   |   | 00:00:56  | x   |   |   |   |   |               |
| Revisión de las medidas y acabado                                 |   | 00:00:08  |   |   |   |   | x   |               |
| Transporte de triplay a corte                                     | 610   | 00:00:05  |   | x   |   |   |   |               |
| Calibracion de sierra circular                                    |   | 00:00:52  |   |   |   |   | x   |               |
| Corte de triplay  |   | 00:00:40  | x   |   |   |   |   |               |
| Transporte de triplay al área de armado                           | 340   | 00:00:10  |   | x   |   |   |   |               |
| Traslado al área de armado de piezas                              | 390   | 00:00:15  |   | x   |   |   |   |               |
| Armado de piezas de caja  |   | 00:05:15  | x   |   |   |   |   |               |
| Traslado a mesa de doblado de clavos                              | 700   | 00:00:40  |   | x   |   |   |   |               |
| Doblado de clavos   |   | 00:03:10  | x   |   |   |   |   |               |
| Traslado para el armado de caja                                   | 270   | 00:00:20  |   | x   |   |   |   |               |
| Armado de caja  |   | 00:06:40  | x   |   |   |   |   |               |
| Traslado a camión   | 620   | 00:01:10  |   | x   |   |   |   |               |
| Total   |   | 00:33:23  |   |   |   |   |   |               |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 09: *Tiempos estándar promedio de producción de una caja* Anterior

| <b>Tiempo estándar promedio de producción de una caja (anterior)</b>         |         |
|--|---------|
| Tiempo estándar de la sub área desbrozadora                                  | 0:08:57 |
| Tiempo estándar de la sub área tronzadora                                    | 0:04:25 |
| Tiempo estándar de la sub área garlopa                                       | 0:01:36 |
| Tiempo estándar de habilitado de triplay                                     | 0:01:15 |
| Tiempo estándar de la sub área armado pieza                                  | 0:09:20 |
| Tiempo estándar de la sub área armado caja                                   | 0:07:50 |
| Tiempo total estándar para la producción de una caja de madera para embalaje | 0:33:23 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 09 podemos apreciar el tiempo estándar promedio, como también el tiempo realizado después del estudio de tiempo, es de 00:33:23 minutos, esto nos dice que para fabricar una caja de madera para embalaje se demora el tiempo ya mencionado.

Tabla N° 10: *Factor de suplementos*

| <b>Suplementos</b>     |                        |   |
|------------------------|------------------------|---|
| Suplementos constantes | Necesidades personales | 5 |
|                        | Por fatiga             | 4 |
| Suplementos variables  | Trabajo de pie         | 2 |
|                        | Levantamiento de pesos | 3 |
|                        | Tensión auditiva       | 3 |
|                        | Tensión visual         | 2 |
|                        | Tensión mental         | 1 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 10 nos indica los suplementos proporcionales al operario, los cuales se encuentran repartidos en constantes y variables, se acuerda que para porcentaje determinado en cuanto al factor de concesión este tiempo este en la condiciones de trabajo y la fórmula que lo desarrolla.

Tabla N° 11: *Factor de calificación*

| <b>Factor de calificación según del método de Westinghouse</b> |                   |                      |                    |
|--|-------------------|----------------------|--------------------|
| Calificación   | sub-área de corte | sub-área de canteado | sub-área de armado |
| Habilidad  | 0.11              | 0.08                 | 0.08               |
| Esfuerzo   | 0.08              | 0.05                 | 0.08               |
| Condiciones  | 0.02              | 0.04                 | 0.02               |
| Consistencia   | 0.01              | 0                    | 0.03               |
| Total  | 0.22              | 0.17                 | 0.21               |

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 11 vemos la capacidad de cada colaborador en donde se evaluó .4 puntos los cuales son habilidad, el esfuerzo, condiciones y consistencias,

Tabla N°12: *Distancia de recorrido*

| <b>Distancia de recorrido anterior</b> |           |             |
|--|-----------|-------------|
| Definición                             | Distancia | % Recorrido |
| Distancia de recorrido total           | 53 mts    | 100%        |
| Distancia de recorrido total inicial   | 53 mts    |             |

Fuente: Elaboración propia

Vemos que en la tabla 12, la cual fue el recorrido de la materia prima anteriormente del estudio de trabajo, antes el trayecto fue de 53metros, esto nos indica que el recorrido es demasiado para la construcción de una caja de madera para embalaje y esto pasa por tan solo tener una mala distribución de las máquinas y mesas de trabajo, es por eso que el nuevo lay out de planta nos ayudara a bajar significativamente la distancia de recorrido.

Tabla N° 13: *Eficiencia diaria de la utilización de madera (antes)*

Fuente: Elaboración propia

| Cantidad de madera utilizada semanal | Fechas     | Plan diaria de madera a utilizar en unidades | Utilización real de madera (antes) | Merma de madera en unidades | Eficiencia (Antes) |
|--------------------------------------|------------|--|------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Semana 1                             | 06/08/2018 | 360  | 405                                | 45                          | 0.89               |
|                                      | 07/08/2018 | 360  | 403                                | 43                          | 0.89               |
|                                      | 08/08/2018 | 360  | 450                                | 90                          | 0.80               |
|                                      | 09/08/2018 | 360  | 405                                | 45                          | 0.89               |
|                                      | 10/08/2018 | 360  | 440                                | 80                          | 0.82               |
|                                      | 11/08/2018 | 360  | 430                                | 70                          | 0.84               |
| Semana 2                             | 13/08/2018 | 360  | 420                                | 60                          | 0.86               |
|                                      | 14/08/2018 | 360  | 425                                | 65                          | 0.85               |
|                                      | 15/08/2018 | 360  | 404                                | 44                          | 0.89               |
|                                      | 16/08/2018 | 360  | 430                                | 70                          | 0.84               |
|                                      | 17/08/2018 | 360  | 425                                | 65                          | 0.85               |
|                                      | 18/08/2018 | 360  | 403                                | 43                          | 0.89               |
| Semana 3                             | 20/08/2018 | 360  | 442                                | 82                          | 0.81               |
|                                      | 21/08/2018 | 360  | 443                                | 83                          | 0.81               |
|                                      | 22/08/2018 | 360  | 402                                | 42                          | 0.90               |
|                                      | 23/08/2018 | 360  | 428                                | 68                          | 0.84               |
|                                      | 24/08/2018 | 360  | 428                                | 68                          | 0.84               |
|                                      | 25/08/2018 | 360  | 430                                | 70                          | 0.84               |
| Semana 4                             | 27/08/2018 | 360  | 408                                | 48                          | 0.88               |
|                                      | 28/08/2018 | 360  | 407                                | 47                          | 0.88               |
|                                      | 29/08/2018 | 360  | 408                                | 48                          | 0.88               |
|                                      | 30/08/2018 | 360  | 408                                | 48                          | 0.88               |
|                                      | 31/08/2018 | 360  | 406                                | 46                          | 0.89               |
|                                      | 01/09/2018 | 360  | 407                                | 47                          | 0.88               |
| Semana 5                             | 03/09/2018 | 360  | 410                                | 50                          | 0.88               |
|                                      | 04/09/2018 | 360  | 415                                | 55                          | 0.87               |
|                                      | 05/09/2018 | 360  | 406                                | 46                          | 0.89               |
|                                      | 06/09/2018 | 360  | 415                                | 55                          | 0.87               |
|                                      | 07/09/2018 | 360  | 415                                | 55                          | 0.87               |
|                                      | 08/09/2018 | 360  | 412                                | 52                          | 0.87               |
| Semana 6                             | 10/09/2018 | 360  | 420                                | 60                          | 0.86               |
|                                      | 11/09/2018 | 360  | 420                                | 60                          | 0.86               |
|                                      | 12/09/2018 | 360  | 420                                | 60                          | 0.86               |
|                                      | 13/09/2018 | 360  | 403                                | 43                          | 0.89               |
|                                      | 14/09/2018 | 360  | 405                                | 45                          | 0.89               |
|                                      | 15/09/2018 | 360  | 420                                | 60                          | 0.86               |
| Semana 7                             | 17/09/2018 | 360  | 435                                | 75                          | 0.83               |
|                                      | 18/09/2018 | 360  | 435                                | 75                          | 0.83               |
|                                      | 19/09/2018 | 360  | 435                                | 75                          | 0.83               |
|                                      | 20/09/2018 | 360  | 403                                | 43                          | 0.89               |
|                                      | 21/09/2018 | 360  | 405                                | 45                          | 0.89               |
|                                      | 22/09/2018 | 360  | 435                                | 75                          | 0.83               |
| Promedio Total                       |            |  | 418                                | 58                          | 0.86               |

La tabla 13 mostramos que la eficiencia es significativamente baja, porque la real utilización de listones de madera es más que la cantidad que se emplea en la construcción de 30 cajas que dan 360 unidades de listones de madera, lo cual sobre consume el stock del almacén que son de 418 listones de madera por día.

Tabla N° 14: *Eficacia de la producción de cajas de madera (Anterior)*

Fuente: Elaboración propia

| Semanas        | Fechas     | Producción Planificada en Unidades | Producción real en unidades | Eficacia (Antes) |
|----------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Semana 1       | 06/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 07/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 08/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 09/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 10/08/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 11/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
| Semana 2       | 13/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 14/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 15/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 16/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 17/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 18/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
| Semana 3       | 20/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 21/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 22/08/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 23/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 24/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 25/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
| Semana 4       | 27/08/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 28/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 29/08/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 30/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 31/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 01/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
| Semana 5       | 03/09/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 04/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 05/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 06/09/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 07/09/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 08/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
| Semana 6       | 10/09/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 11/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 12/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 13/09/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 14/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 15/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
| Semana 7       | 17/09/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 18/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 19/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 20/09/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 21/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 22/09/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
| Promedio Total |            |                                    | 30                          | 0.85             |

En la tabla 14, se observa en cuanto a la proyección que es de 35 cajas diarios, lo cual no se está cumpliendo por lo tanto la eficacia tiene un promedio de 85%

Tabla 15: *Productividad diaria (Anterior)*

| Fuente: Elaboración propia | Eficiencia<br>(Antes) | Eficacia<br>(Antes) | Productividad<br>(Antes) |
|----------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
|                            | 0.89                  | 0.86                | 0.76                     |
|                            | 0.89                  | 0.86                | 0.77                     |
|                            | 0.80                  | 0.83                | 0.66                     |
|                            | 0.89                  | 0.89                | 0.79                     |
|                            | 0.82                  | 0.80                | 0.65                     |
|                            | 0.84                  | 0.89                | 0.74                     |
|                            | 0.86                  | 0.86                | 0.73                     |
|                            | 0.85                  | 0.86                | 0.73                     |
|                            | 0.89                  | 0.83                | 0.74                     |
|                            | 0.84                  | 0.83                | 0.69                     |
|                            | 0.85                  | 0.86                | 0.73                     |
|                            | 0.89                  | 0.86                | 0.77                     |
|                            | 0.81                  | 0.89                | 0.72                     |
|                            | 0.81                  | 0.83                | 0.67                     |
|                            | 0.90                  | 0.80                | 0.72                     |
|                            | 0.84                  | 0.83                | 0.70                     |
|                            | 0.84                  | 0.89                | 0.74                     |
|                            | 0.84                  | 0.86                | 0.72                     |
|                            | 0.88                  | 0.80                | 0.71                     |
|                            | 0.88                  | 0.89                | 0.78                     |
|                            | 0.88                  | 0.80                | 0.71                     |
|                            | 0.88                  | 0.86                | 0.76                     |
|                            | 0.89                  | 0.89                | 0.79                     |
|                            | 0.88                  | 0.80                | 0.71                     |
|                            | 0.88                  | 0.86                | 0.75                     |
|                            | 0.87                  | 0.80                | 0.69                     |
|                            | 0.89                  | 0.89                | 0.79                     |
|                            | 0.87                  | 0.86                | 0.74                     |
|                            | 0.87                  | 0.83                | 0.72                     |
|                            | 0.87                  | 0.89                | 0.77                     |
|                            | 0.86                  | 0.86                | 0.73                     |
|                            | 0.86                  | 0.80                | 0.69                     |
|                            | 0.86                  | 0.89                | 0.76                     |
|                            | 0.89                  | 0.83                | 0.74                     |
|                            | 0.89                  | 0.89                | 0.79                     |
|                            | 0.86                  | 0.89                | 0.76                     |
|                            | 0.83                  | 0.86                | 0.71                     |
|                            | 0.83                  | 0.80                | 0.66                     |
|                            | 0.83                  | 0.89                | 0.73                     |
|                            | 0.89                  | 0.83                | 0.74                     |
|                            | 0.89                  | 0.80                | 0.71                     |
|                            | 0.83                  | 0.83                | 0.69                     |
| Promedio                   | 0.86                  | 0.85                | 0.73                     |

En la tabla 15, no indica que el estándar de la productividad diaria en la fabricación de cajas de madera es de 0.77, es significativamente bajo sí queremos que la empresa llegue a cumplir con la meta establecida.



### 3.6. Propuesta de mejora

Luego hacer estudios tiempos y examinar la localización por 42 días laborables, se observó y se pudo localizar en la ruta de la materia prima era excesivo, esto nos demuestra que la posición inicial de las maquinas estaban mal distribuidas, además en cuanto a la medición de tiempos para su calibración de dichas máquinas estaban significativamente elevados y no agregaban valor al trabajo, y con esto los tiempos de calibración, por lo que no había tiempos estándares y mucho menos métodos de trabajo, además que los tiempos por operación eran variantes y esto a su vez generaban que el tiempo estándar por operaciones sea más elevada, también generando errores a la hora de trabajar con la materia prima y es por ello que se elevaba el índice de merma, como también vimos que la utilización de materia prima era excesivo los cuales se empleaban en la fabricación de 30 cajas de madera y la eficiencia del área estaba en descenso. Teniendo todo esto es cuenta se realiza la propuesta de mejora de la siguiente manera.

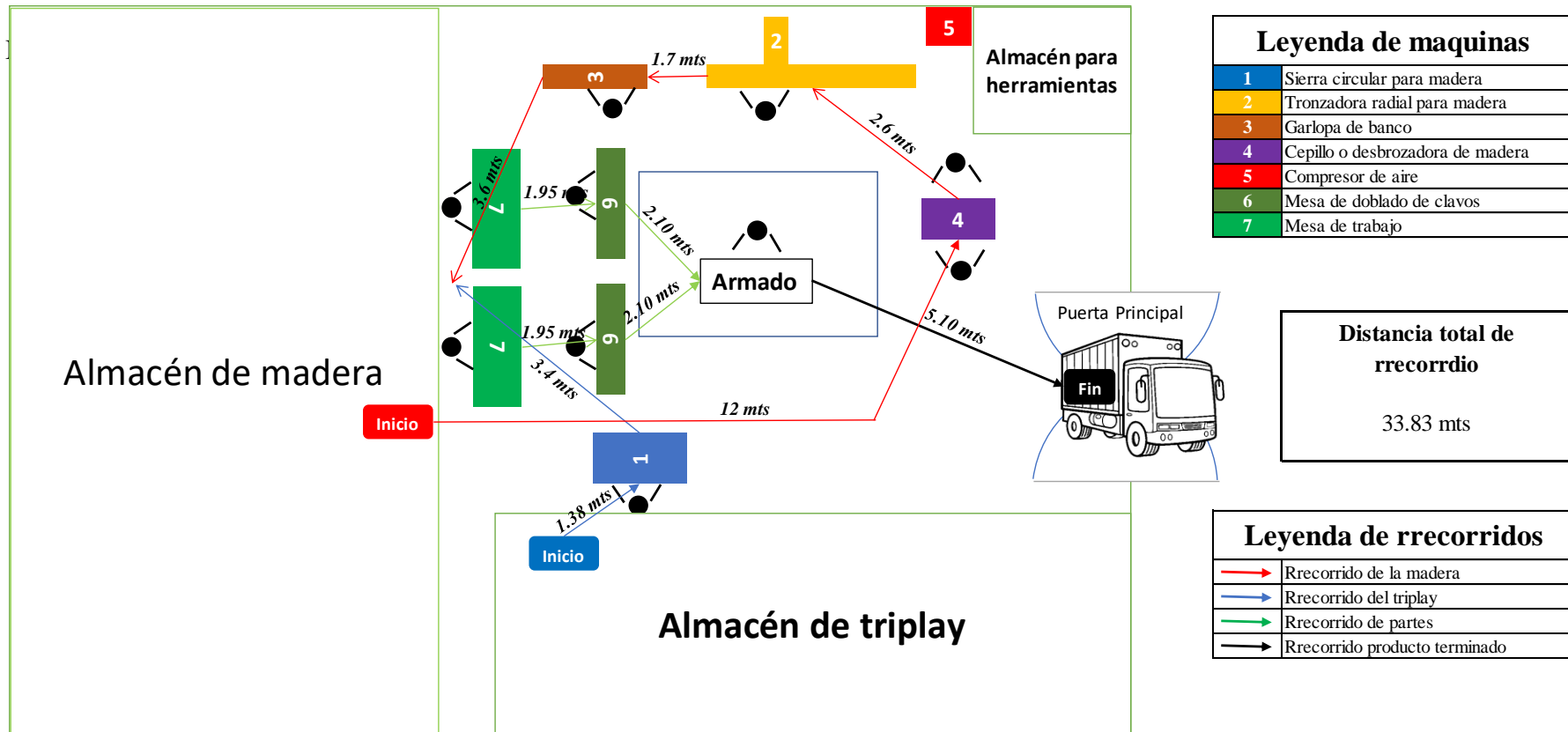
- ✓ Se realizó un nuevo diseño de lay out de planta reducir los tiempos de recorrido de la materia prima, para que la fabricación no pare.
- ✓ Homogenizar las medidas en las máquinas para de esta manera disminuir los tiempos calibración, esta homogenización también nos ayudara a reducir la merma ya que se aran menos pruebas para tener una medida exacta, y de esta manera tener un uso eficiente de la materia prima.
- ✓ En cuanto se estandarizan las medidas de las maquinas también se proyectará a la disminución de la conocida merma, ya que es la principal causa por no tener bien calibradas las máquinas, y el efecto de esto era una caja con medidas inexactas convirtiéndose en merma o reproceso.
- ✓ Instaurar un DOP y DAP para que cuando ingrese un colaborado nuevo no tenga problemas para integrarse a los procesos que necesita en la fabricación de las cajas de madera.
- ✓ Instaurar los formatos de movimientos y tiempos para que los responsables de cada sub área puedan detectar los cuellos de botella y dar solución de inmediato
- ✓ Estandarizar los lugares en donde se organizarán las herramientas, ya que cuando termina el horario de trabajo lo dejan en cualquier lugar.
- ✓ Establecer los límites de los pasadizos y los lugares de trabajo.

Tabla 16: *Recursos y presupuesto*

| <b>Investigador</b>                                    | <b>Horas</b>    | <b>Costo uni.</b> | <b>Costo total</b> |
|--|-----------------|-------------------|--------------------|
| Horas hombre de estudio                                | 470             | S/5.00            | <b>S/2,350.00</b>  |
| <b>Materiales</b>                                      | <b>Cantidad</b> | <b>Costo uni.</b> | <b>costo total</b> |
| Copias   | 1100            | S/0.06            | S/66.00            |
| Papel bond A4  | 2000            | S/0.02            | S/40.00            |
| Libros   | 4               | S/30.00           | S/120.00           |
| Disco externo  | 1               | S/120.00          | S/120.00           |
| Utiles de oficina (lapiceros, plumones, lápiz, etc)    | 5               | S/10.00           | S/50.00            |
| Tablero de madera                                      | 3               | S/8.00            | S/24.00            |
| Flexómetro   | 2               | S/15.00           | S/30.00            |
| Caja para herramientas                                 | 3               | S/45.00           | S/135.00           |
| EPP (tapones auditivos, lentes y guantes               | 10              | S/35.00           | S/350.00           |
| Cronómetro   | 1               | S/42.00           | S/42.00            |
| Kit para señalización (brocha, thinner y pintura)      | 1               | S/55.00           | S/55.00            |
| <b>Total</b>   |                 |                   | <b>S/1,032.00</b>  |
| <b>Servicios</b>                                       | <b>Costo</b>    |                   |                    |
| Transporte   | S/75.00         |                   |                    |
| Viaticos   | S/86.00         |                   |                    |
| Internet   | S/120.00        |                   |                    |
| Mano de obra para el movimiento de las maquinas        | S/250.00        |                   |                    |
| Profecional, electricista para las nuevas intalaciones | S/420.00        |                   |                    |
| <b>Total</b>   | <b>S/951.00</b> |                   |                    |

Fuente: Elaboración propia











En la tabla 16 mostramos el importe y recursos los cuales hemos usado para realizar esta investigación.



Fuente: Elaboración propia

Figura 16 lay out de las máquinas en el área de carpintería y recorrido de la materia prima (Mejorado)

Tabla 17: DAP (Diagrama analítico de operaciones) Actual

| MUEBLERIA Y<br>TRANSPORTES JVM S.A.C.                             | DIAGRAMA ANALÍTICO DE OPERACIÓN   |                        |   |   |   |   |   |               |
|---|---|------------------------|---|---|---|---|---|---------------|
|   | Símbolos  |                        | Actual  | Propuesto   | Economía  |   |   |               |
|   |  | Operación              | 7   |   |   |   |   |               |
| Diagrama núm.   |  | Transporte             | 9   |   |   |   |   |               |
| Objeto: caja de madera 150cm x 54cm x 100cm (largo, fondo y alto) |  | Espera                 | 0   |   |   |   |   |               |
|   |  | Inspección             | 6   |   |   |   |   |               |
| Actividad: Diaria 9 horas   |  | Almacén                | 1   |   |   |   |   |               |
|   | Distancia (m)   |                        | 3383  |   |   |   |   |               |
| Método: Anterior  | Factor de suplemento  |                        | 20%   |   |   |   |   |               |
| Lugar: Área de carpintería  | Tiempo (min-hombre)   |                        | 00:26:53  |   |   |   |   |               |
| Operario(s):  | Costo   |                        |   |   |   |   |   |               |
| Compuesto por: Jose Izarra Boza                                   | Mano de obra  |                        |   |   |   |   |   |               |
| Aprobado por: Jose Villanueva Moreno                              | Material  |                        | Madera  |   |   |   |   |               |
| Fecha:  | Total   |                        |   |   |   |   |   |               |
| Descripción   | Distancia<br>(en<br>centimet  | Tiempo (en<br>minutos) | Símbolos  |   |   |   |   | Observaciones |
|   |   |                        |  |  |  |  |  |               |
| Almacén de materia prima  |   |                        |   |   |   |   |   |               |
| Verificación y selección de madera                                |   | 00:01:10               |   |   |   |   |   |               |
| Traslado a la máquina desbrozadora                                | 1200  | 00:00:50               |   | x   |   |   |   |               |
| Calibracion de la desbrozadora                                    |   | 00:00:42               |   |   |   |   | x   |               |
| Desbrozado de la madera   |   | 00:05:11               | x   |   |   |   |   |               |
| Traslado a la máquina tronzadora radial                           | 260   | 00:00:25               |   | x   |   |   |   |               |
| Calibracion de la trozadora                                       |   | 00:00:20               |   |   |   |   | x   |               |
| Trozado de la madera  |   | 00:02:20               | x   |   |   |   |   |               |
| Trasporte a la maquina garlopa                                    | 170   | 00:00:10               |   | x   |   |   |   |               |
| Calibración de la garlopa   |   | 00:00:10               |   |   |   |   | x   |               |
| Canteado de la madera   |   | 00:00:56               | x   |   |   |   |   |               |
| Revisión de las medidas y acabado                                 |   | 00:00:08               |   |   |   |   | x   |               |
| Transporte de triplay a corte                                     | 138   | 00:00:02               |   | x   |   |   |   |               |
| Calibracion de sierra circular                                    |   | 00:00:52               |   |   |   |   | x   |               |
| Corte de triplay  |   | 00:00:40               | x   |   |   |   |   |               |
| Transporte de triplay al área de armado                           | 340   | 00:00:10               |   | x   |   |   |   |               |
| Traslado al área de armado de piezas                              | 360   | 00:00:11               |   | x   |   |   |   |               |
| Armado de piezas de caja  |   | 00:04:15               | x   |   |   |   |   |               |
| Traslado a mesa de doblado de clavos                              | 195   | 00:00:10               |   | x   |   |   |   |               |
| Doblado de clavos   |   | 00:02:10               | x   |   |   |   |   |               |
| Traslado para el armado de caja                                   | 210   | 00:00:11               |   | x   |   |   |   |               |
| Armado de caja  |   | 00:05:20               | x   |   |   |   |   |               |
| Traslado a camión   | 510   | 00:00:30               |   | x   |   |   |   |               |
| Total   |   | 00:26:53               |   |   |   |   |   |               |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Distancia total de recorrido (mejorado)

| Distancia recorrida mejorado  |       |      |
|-------------------------------|-------|------|
| Distancia de recorrido antes  | 53    | 0.36 |
| Distancia de recorrido actual | 33.83 |      |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 observamos que el nuevo diseño del lay out de las máquinas ha disminuido significativamente a 33.83 mts., en donde se mejora un 36% de recorrido total de.

Tabla 19: *Eficiencia de la utilización en cuanto a la materia prima (mejorado)*

| Cantidad de madera utilizada semanal | Fechas     | Plan diaria de madera a utilizar en unidades | Utilización real de madera (Mejorada) | Merma de madera en unidades | Eficiencia (Mejorada) |
|--------------------------------------|------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Semana 10                            | 08/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 09/10/2018 | 360  | 371                                   | 11                          | 0.97                  |
|                                      | 10/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 11/10/2018 | 360  | 371                                   | 11                          | 0.97                  |
|                                      | 12/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 13/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
| Semana 11                            | 15/10/2018 | 360  | 373                                   | 13                          | 0.97                  |
|                                      | 16/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 17/10/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 18/10/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 19/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 20/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
| Semana 12                            | 22/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 23/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 24/10/2018 | 360  | 373                                   | 13                          | 0.97                  |
|                                      | 25/10/2018 | 360  | 373                                   | 13                          | 0.97                  |
|                                      | 26/10/2018 | 360  | 371                                   | 11                          | 0.97                  |
|                                      | 27/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
| Semana 13                            | 29/10/2018 | 360  | 371                                   | 11                          | 0.97                  |
|                                      | 30/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 31/10/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 01/11/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 02/11/2018 | 360  | 373                                   | 13                          | 0.97                  |
|                                      | 03/11/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
| Semana 14                            | 05/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 06/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 07/11/2018 | 360  | 369                                   | 9                           | 0.98                  |
|                                      | 08/11/2018 | 360  | 370                                   | 10                          | 0.97                  |
|                                      | 09/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 10/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
| Semana 15                            | 12/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 13/11/2018 | 360  | 371                                   | 11                          | 0.97                  |
|                                      | 14/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 15/11/2018 | 360  | 373                                   | 13                          | 0.97                  |
|                                      | 16/11/2018 | 360  | 372                                   | 12                          | 0.97                  |
|                                      | 17/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
| Semana 16                            | 19/11/2018 | 360  | 371                                   | 11                          | 0.97                  |
|                                      | 20/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 21/11/2018 | 360  | 373                                   | 13                          | 0.97                  |
|                                      | 22/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
|                                      | 23/11/2018 | 360  | 373                                   | 13                          | 0.97                  |
|                                      | 24/11/2018 | 360  | 374                                   | 14                          | 0.96                  |
| Promedio Total                       |            |  | 372                                   | 12                          | 0.97                  |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 observamos que disminuye la materia prima, esto a que se estandarizo las dimensiones en las máquinas, cabe recalcar que este era el origen de tener demasiada merma

Tabla 20: *eficacia de la producción diaria de cajas (mejorado)*

| Semanas        | Fechas     | Producción Planificada en Unidades | Producción real en unidades | Eficacia (Mejorado) |
|----------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Semana 1       | 08/10/2018 | 35                                 | 33                          | 0.94                |
|                | 09/10/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 10/10/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 11/10/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 12/10/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 13/10/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
| Semana 2       | 15/10/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 16/10/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 17/10/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86                |
|                | 18/10/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 19/10/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 20/10/2018 | 35                                 | 34                          | 0.97                |
| Semana 3       | 22/10/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 23/10/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 24/10/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86                |
|                | 25/10/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 26/10/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 27/10/2018 | 35                                 | 34                          | 0.97                |
| Semana 4       | 29/10/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86                |
|                | 30/10/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 31/10/2018 | 35                                 | 33                          | 0.94                |
|                | 01/11/2018 | 35                                 | 34                          | 0.97                |
|                | 02/11/2018 | 35                                 | 33                          | 0.94                |
|                | 03/11/2018 | 35                                 | 34                          | 0.97                |
| Semana 5       | 05/11/2018 | 35                                 | 34                          | 0.97                |
|                | 06/11/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86                |
|                | 07/11/2018 | 35                                 | 33                          | 0.94                |
|                | 08/11/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 09/11/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 10/11/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86                |
| Semana 6       | 12/11/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86                |
|                | 13/11/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 14/11/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 15/11/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 16/11/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 17/11/2018 | 35                                 | 34                          | 0.97                |
| Semana 7       | 19/11/2018 | 35                                 | 34                          | 0.97                |
|                | 20/11/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 21/11/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 22/11/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89                |
|                | 23/11/2018 | 35                                 | 32                          | 0.91                |
|                | 24/11/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86                |
| Promedio Total |            |                                    | 32                          | 0.91                |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 observamos que la eficiencia en el área de carpintería aumento, gracias al nuevo diseño del lay out, en donde se aprovecha mejor los tiempos que recorre la materia prima, como también la igualdad de medidas ayudo a que el tiempo para la calibración de las maquinas sean menos.

Tabla 21: *productividad diaria (Mejorada)*

|          | Eficiencia<br>(Mejorada) | Eficacia<br>(Mejorada) | Productividad<br>(Mejorada) |
|----------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
|          | 0.97                     | 0.94                   | 0.92                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.89                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.86                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.86                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.89                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.89                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.85                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.86                        |
|          | 0.96                     | 0.86                   | 0.83                        |
|          | 0.96                     | 0.89                   | 0.85                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.89                        |
|          | 0.97                     | 0.97                   | 0.95                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.86                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.86                        |
|          | 0.97                     | 0.86                   | 0.83                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.88                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.89                        |
|          | 0.97                     | 0.97                   | 0.95                        |
|          | 0.97                     | 0.86                   | 0.83                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.86                        |
|          | 0.97                     | 0.94                   | 0.92                        |
|          | 0.97                     | 0.97                   | 0.95                        |
|          | 0.97                     | 0.94                   | 0.91                        |
|          | 0.97                     | 0.97                   | 0.95                        |
|          | 0.96                     | 0.97                   | 0.94                        |
|          | 0.96                     | 0.86                   | 0.83                        |
|          | 0.98                     | 0.94                   | 0.92                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.89                        |
|          | 0.96                     | 0.89                   | 0.85                        |
|          | 0.96                     | 0.86                   | 0.83                        |
|          | 0.96                     | 0.86                   | 0.83                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.86                        |
|          | 0.96                     | 0.91                   | 0.88                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.88                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.86                        |
|          | 0.96                     | 0.97                   | 0.94                        |
|          | 0.97                     | 0.97                   | 0.94                        |
|          | 0.96                     | 0.89                   | 0.85                        |
|          | 0.97                     | 0.89                   | 0.85                        |
|          | 0.96                     | 0.89                   | 0.85                        |
|          | 0.97                     | 0.91                   | 0.88                        |
|          | 0.96                     | 0.86                   | 0.83                        |
| Promedio | 0.97                     | 0.91                   | 0.88                        |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 observamos que la productividad diaria ha mejorado notablemente, esto es un indicador de que el método usado fue de gran ayuda para mejorar la eficiencia y la eficacia haciendo que la productividad sea cada vez mejor.

### 3.7. Análisis Descriptivos

Para alcanzar los resultados de evaluación, es necesario determinar que prueba estadística se va a realizar, para la cual nos es de ayuda la siguiente tabla.

Tabla 22: Elección de la prueba estadística

| PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS                            |                    |   |                      |                    | PRUEBAS PARAMÉTRICAS                         |
|--|--------------------|---|----------------------|--------------------|--|
| Variable Fija                                      | Variable Aleatoria | NOMINAL DICOTÓMICA  | NOMINAL POLITÓMICA   | ORDINAL            | NUMÉRICA                                     |
| <b>Estudio Transversal Muestras Independientes</b> | Un grupo           | x2Bondad de ajuste Binominal                                  | x2Bondad de ajuste   | x2Bondad de ajuste | T de Student (Una muestra)                   |
|  | Dos grupos         | x2 Bondad de ajuste Corrección de Yates Test exacto de Fisher | X2 de Homogeneidad   | U Mann-Withney     | T de Student (muestras independientes)       |
|  | Más de dos grupos  | X2 Bondad de ajuste.  | X2 Bondad de ajuste. | H Kruskal-Wallis   | ANOVA con un factor INTER sujetos            |
| <b>Estudio Longitudinal</b>                        | Dos medidas        | Mc Nemar  | Q de Cochran         | Wilcoxon           | <b>T de Student (muestras relacionadas)</b>  |
| <b>Muestras Relacionadas</b>                       | Más de dos medidas | Q de Cochran  | Q de Cochran         | Friedman           | ANOVA para medidas repetidas (INTRA sujetos) |

Como observamos en la tabla 21 debemos de comprobar si los datos tienen una distribución normal, con la finalidad de realizar la prueba de T de student (muestras relacionadas)

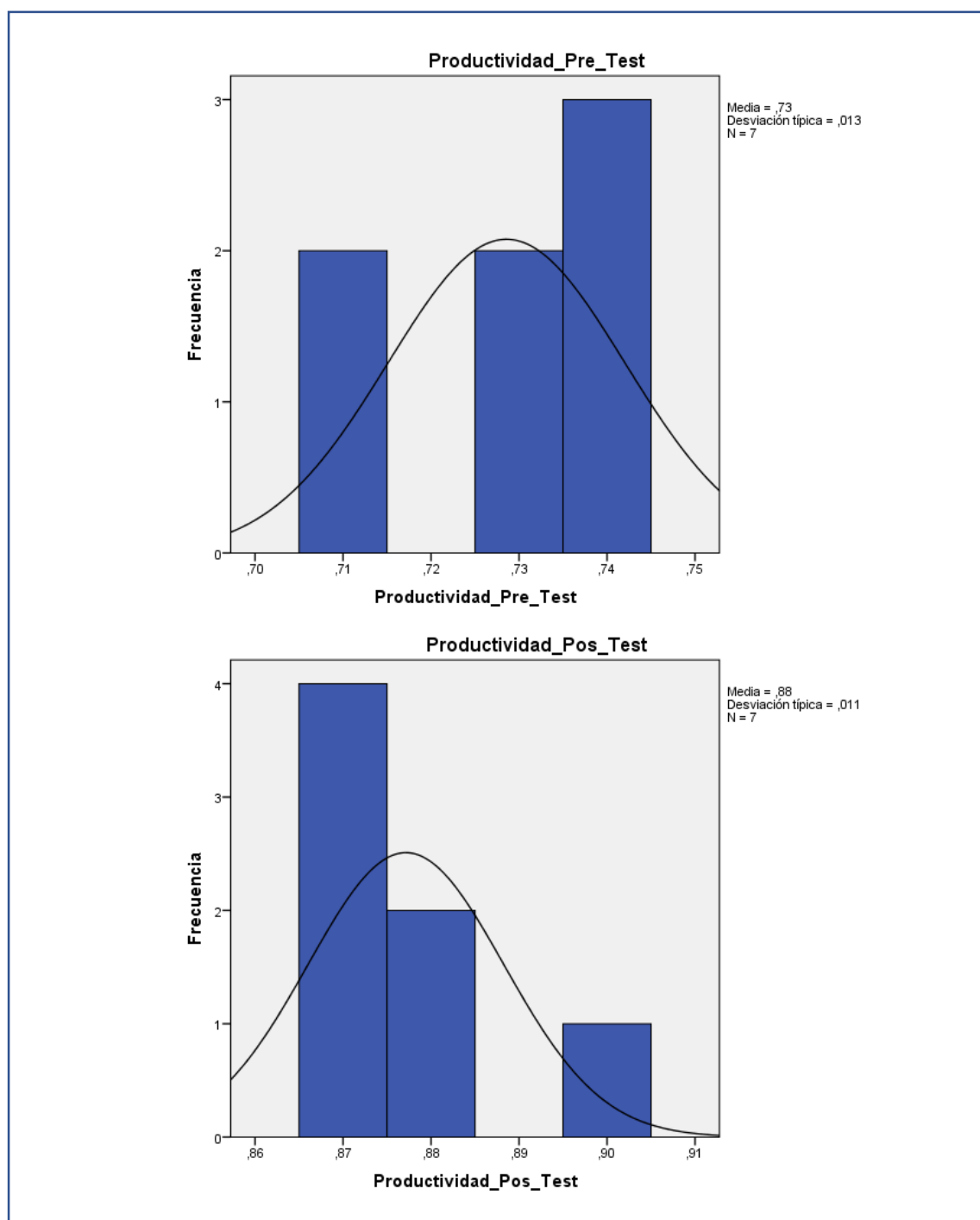


Tabla 23: *Análisis descriptivo de la Variable Productividad antes y después de aplicar el estudio del trabajo.*

| Descriptivos  |   |                 | Estadístico | Error típ. |
|---------------|---|-----------------|-------------|------------|
| Productividad | Media                                       |                 | .7286       | .00508     |
| _Pre_Test     | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | .7161       |            |
|               |   | Límite superior | .7410       |            |
|               |   |                 |             |            |
|               | Media recortada al 5%                       |                 | .7290       |            |
|               | Mediana                                     |                 | .7300       |            |
|               | Varianza                                    |                 | .000        |            |
|               | Desv. típ.                                  |                 | .01345      |            |
|               | Mínimo                                      |                 | .71         |            |
|               | Máximo                                      |                 | .74         |            |
|               | Rango                                       |                 | .03         |            |
|               | Amplitud intercuartil                       |                 | .03         |            |
|               | Asimetría                                   |                 | -.798       | .794       |
|               | Curtosis                                    |                 | -1.280      | 1.587      |
| Productividad | Media                                       |                 | .8771       | .00421     |
| _Pos_Test     | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | .8669       |            |
|               |   | Límite superior | .8874       |            |
|               |   |                 |             |            |
|               | Media recortada al 5%                       |                 | .8763       |            |
|               | Mediana                                     |                 | .8700       |            |
|               | Varianza                                    |                 | .000        |            |
|               | Desv. típ.                                  |                 | .01113      |            |
|               | Mínimo                                      |                 | .87         |            |
|               | Máximo                                      |                 | .90         |            |
|               | Rango                                       |                 | .03         |            |
|               | Amplitud intercuartil                       |                 | .01         |            |
|               | Asimetría                                   |                 | 1.784       | .794       |
|               | Curtosis                                    |                 | 3.231       | 1.587      |

Fuente: SPSS versión 21

La tabla 23 nos muestra que antes del estudio la media era de 72.86% y después del estudio, la media es de 87.71%, con una diferencia de medidas de 14.85%, lo que demuestra una mejora en la producción del área de carpintería.



Fuente: SPSS versión 21

Figura 17: *comparativo de frecuencias de la VD productividad antes y después*

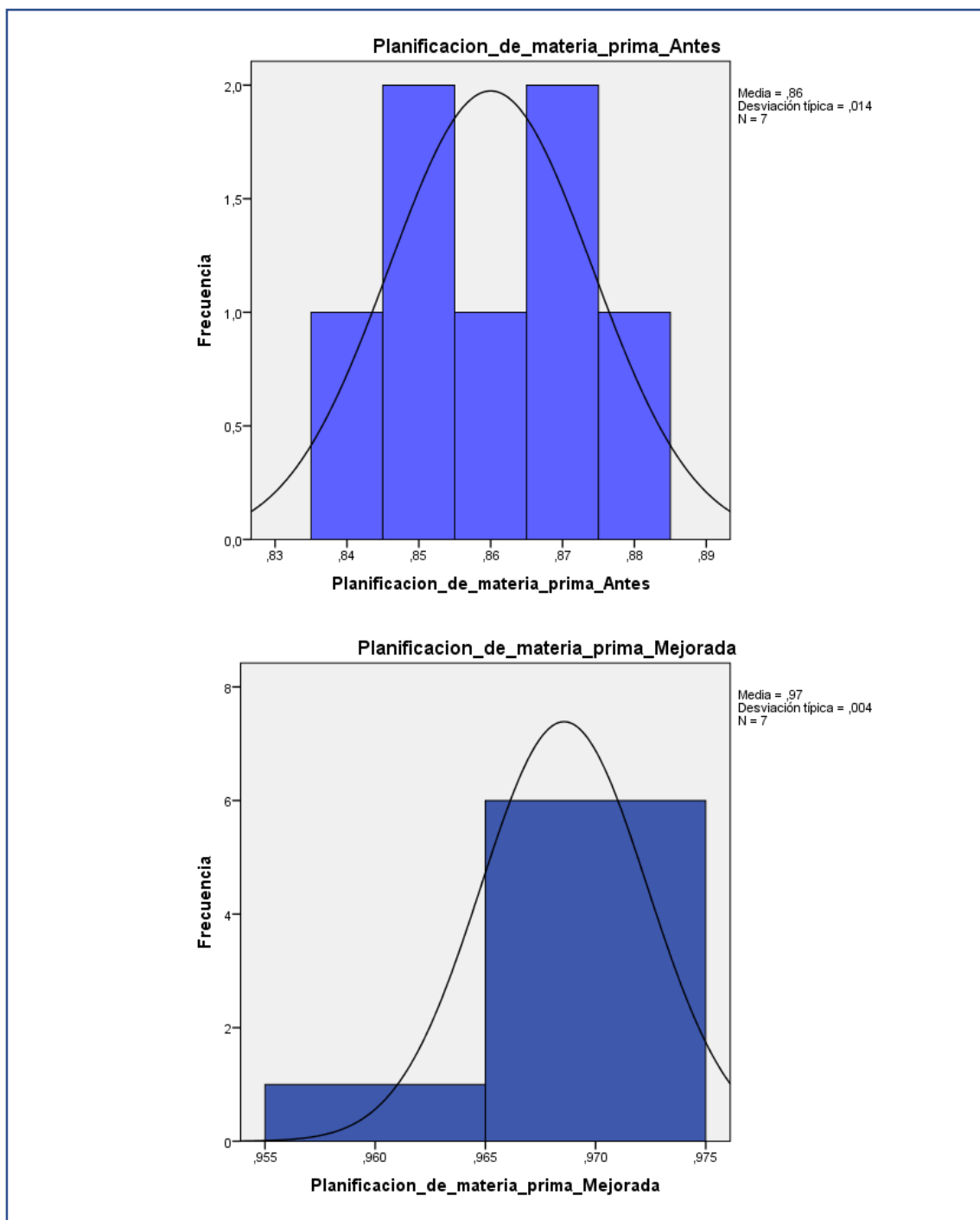
Los resultados observados reflejan un cambio en los promedios de ambas muestras siendo 73 antes y de 88 posterior al test lo que aclara una mejora significativa en la productividad en cuanto a el método de estudio del trabajo que permitió el resultado favorable.

Tabla 24: *Análisis descriptivo de la Dimensión Eficiencia antes y después de aplicar el estudio del trabajo*

| Descriptivos                                    |  |                 | Estadístico | Error típ. |
|---|--|-----------------|-------------|------------|
| Planificacion_de<br>_materia_prima_<br>Antes    | Media  |                 | .8600       | .00535     |
|   | Intervalo de confianza<br>para la media al 95% | Límite inferior | .8469       |            |
|   |  | Límite superior | .8731       |            |
|   | Media recortada al 5%                          |                 | .8600       |            |
|   | Mediana  |                 | .8600       |            |
|   | Varianza                                       |                 | .000        |            |
|   | Desv. típ.                                     |                 | .01414      |            |
|   | Mínimo   |                 | .84         |            |
|   | Máximo   |                 | .88         |            |
|   | Rango  |                 | .04         |            |
|   | Amplitud intercuartil                          |                 | .02         |            |
|   | Asimetría                                      |                 | 0.000       | .794       |
|   | Curtosis                                       |                 | -1.200      | 1.587      |
| Planificacion_de<br>_materia_prima_<br>Mejorada | Media  |                 | .9686       | .00143     |
|   | Intervalo de confianza<br>para la media al 95% | Límite inferior | .9651       |            |
|   |  | Límite superior | .9721       |            |
|   | Media recortada al 5%                          |                 | .9690       |            |
|   | Mediana  |                 | .9700       |            |
|   | Varianza                                       |                 | .000        |            |
|   | Desv. típ.                                     |                 | .00378      |            |
|   | Mínimo   |                 | .96         |            |
|   | Máximo   |                 | .97         |            |
|   | Rango  |                 | .01         |            |
|   | Amplitud intercuartil                          |                 | 0.00        |            |
|   | Asimetría                                      |                 | -2.646      | .794       |
|   | Curtosis                                       |                 | 7.000       | 1.587      |

Fuente: SPSS versión 21

En la tabla 24 el cuadro estadístico del indicador Eficiencia se puede apreciar los valores de las medias antes 86 % y la media después 96.86 %.



Fuente: SPSS versión 21

Figura 18: *comparativo de frecuencias de la dimensión eficiencia antes y después*

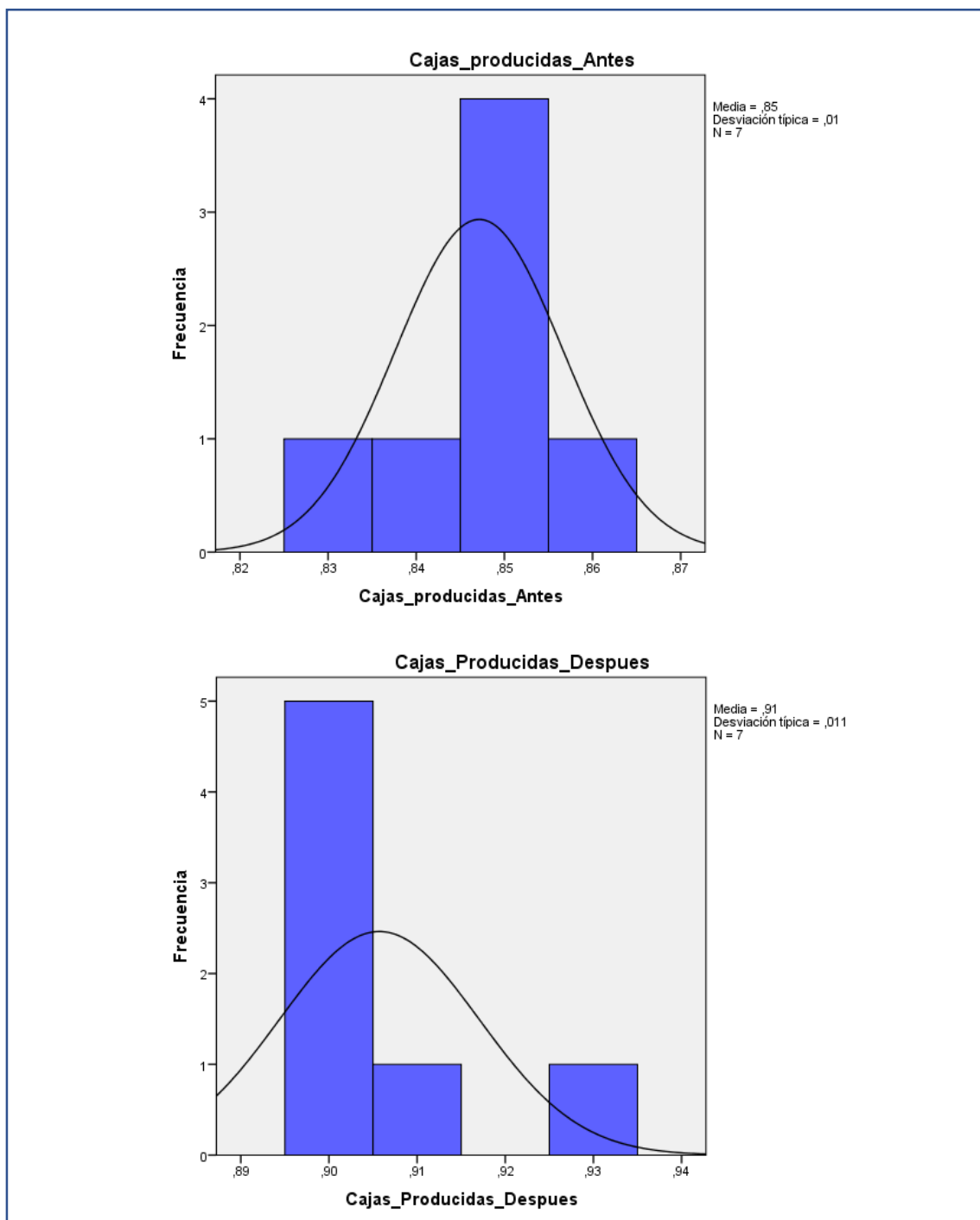
Los resultados observados reflejan un cambio en los promedios de ambas muestras siendo 86 antes y de 97% después del test, en donde se muestra el aumento de la eficiencia de acuerdo al método propuesto, el cual nos permite llegar a resultados muy satisfactorios.

Tabla 25: *Análisis descriptivo de la Dimensión Eficacia antes y después de aplicar el estudio del trabajo*

| Descriptivos                 |   |                 | Estadístico | Error típ. |
|------------------------------|---|-----------------|-------------|------------|
| Cajas_producidas_A<br>ntes   | Media                                       |                 | .8471       | .00360     |
|                              | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | .8383       |            |
|                              |   | Límite superior | .8559       |            |
|                              | Media recortada al 5%                       |                 | .8474       |            |
|                              | Mediana                                     |                 | .8500       |            |
|                              | Varianza                                    |                 | .000        |            |
|                              | Desv. típ.                                  |                 | .00951      |            |
|                              | Mínimo                                      |                 | .83         |            |
|                              | Máximo                                      |                 | .86         |            |
|                              | Rango                                       |                 | .03         |            |
|                              | Amplitud intercuartil                       |                 | .01         |            |
|                              | Asimetría                                   |                 | -.863       | .794       |
|                              | Curtosis                                    |                 | 1.245       | 1.587      |
| Cajas_Producidas_D<br>espues | Media                                       |                 | .9057       | .00429     |
|                              | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | .8952       |            |
|                              |   | Límite superior | .9162       |            |
|                              | Media recortada al 5%                       |                 | .9047       |            |
|                              | Mediana                                     |                 | .9000       |            |
|                              | Varianza                                    |                 | .000        |            |
|                              | Desv. típ.                                  |                 | .01134      |            |
|                              | Mínimo                                      |                 | .90         |            |
|                              | Máximo                                      |                 | .93         |            |
|                              | Rango                                       |                 | .03         |            |
|                              | Amplitud intercuartil                       |                 | .01         |            |
|                              | Asimetría                                   |                 | 2.156       | .794       |
|                              | Curtosis                                    |                 | 4.580       | 1.587      |

Fuente: SPSS versión 21

En la tabla 25 se muestra el cuadro estadístico del indicador Eficacia se puede apreciar los valores de las medias antes en un 84.71 % y la media después 90.57 %. Y el rango mínimo y máximo antes de 83 – 86 y luego de 90 – 93.



Fuente: SPSS versión 21

Figura 19: *comparativo de frecuencias de la dimensión eficacia antes y después*

Los resultados observados reflejan un cambio en los promedios de ambas muestras siendo de 85 % antes y de 91% después, se observa un aumento en la Eficacia de acuerdo al método propuesto que permite alcanzar resultados favorables.

### 3.8. Análisis Inferencial

#### Prueba de hipótesis variable dependiente: Productividad.

La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la Productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

#### Prueba de hipótesis de la Normalidad (Productividad)

**H<sub>0</sub>** : La aplicación del estudio del trabajo no mejora significativamente la Productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

**H<sub>1</sub>** : La aplicación del estudio del trabajo mejora significativamente la Productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

#### Estrategia de la prueba (cuadro estadístico de los resultados de la prueba de hipótesis SPSS)

Si el valor de sig. Es  $\geq 0.05$  no es posible rechazar la hipótesis nula  
Si el valor de sig. Es  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Tabla 26: Estadístico de los resultados de la Prueba de Hipótesis SPSS

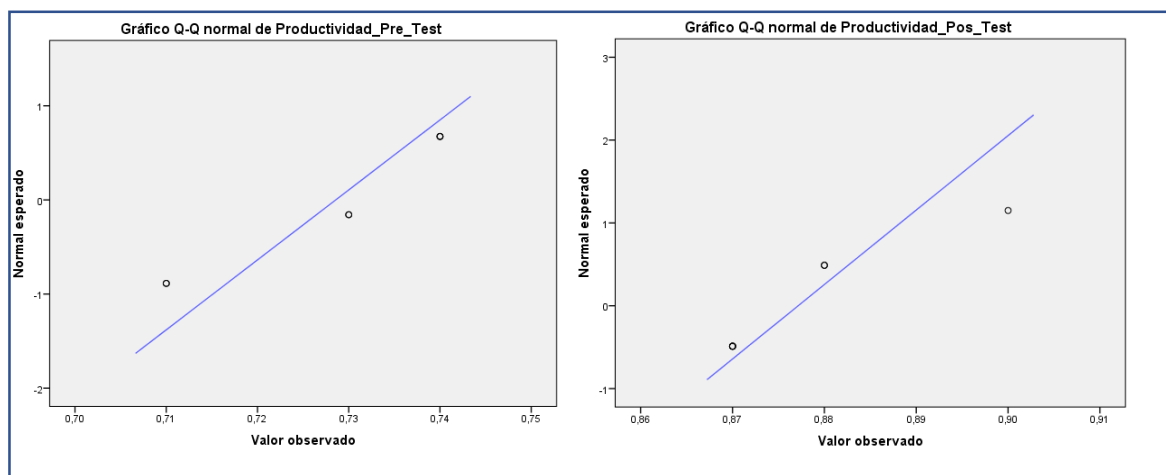
| Pruebas de normalidad  |              |    |      |
|------------------------|--------------|----|------|
|                        | Shapiro-Wilk |    |      |
|                        | Estadístico  | gl | Sig. |
| Productividad_Pre_Test | .785         | 7  | .029 |
| Productividad_Pos_Test | .720         | 7  | .006 |

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS versión 21

En la tabla 26 se muestra los resultados de la prueba Shapiro Wilk demuestran que la variable correspondiente a la condición antes es normal con un sig. = 0.29 > a 0.05, y la muestra después cumple el comportamiento normal con un valor de sig. = a 0.06 > a 0.05, por lo que podemos afirmar que ambas muestras provienen de la población normales, con un 95% de la confianza y un riesgo de cometer error de 5%.



Fuente: SPSS versión 21

Figura 20: *Gráfico normal QQ de la VD Productividad antes y después*

En siguiente gráfico de normalidad se aprecia los valores cercanos a la línea normal, estos datos no están dispersos o alejados de la recta normal lo cual nos da como resultado que los valores utilizados son normales.

### Prueba de hipótesis de diferencias de medias

**H<sub>0</sub>** : La aplicación del estudio del trabajo no mejora significativamente la Productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

**H<sub>1</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la Productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

Tabla 27: *Prueba de T de Student para VD Productividad antes y después*

| Estadísticos de muestras relacionadas |                        |       |   |                           |
|---------------------------------------|------------------------|-------|---|---------------------------|
|                                       |                        | Media | N | Desviación<br>típ.        |
| Par 1                                 | Productividad_Pre_Test | .7286 | 7 | .01345                    |
|                                       | Productividad_Pos_Test | .8771 | 7 | .01113                    |
|                                       |                        |       |   | Error típ. de<br>la media |
|                                       |                        |       |   | .00508                    |
|                                       |                        |       |   | .00421                    |

Fuente: SPSS versión 21

En la tabla 27 nos muestra la media antes 72.86 y la media después 87.71

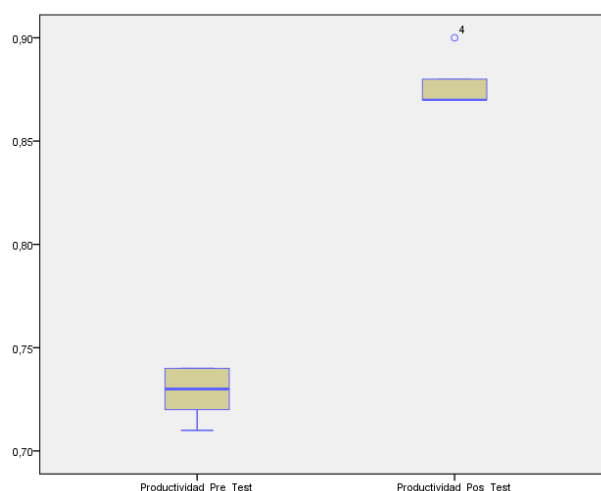


Tabla 28: *Muestras relacionadas VD Productividad antes y después.*

|       |  | Prueba de muestras relacionadas |                    |                           |  |          |         |    |                     |
|-------|--|---------------------------------|--------------------|---------------------------|--|----------|---------|----|---------------------|
|       |  | Diferencias relacionadas        |                    |                           |  |          | t       | gl | Sig.<br>(bilateral) |
|       |  | Media                           | Desviación<br>típ. | Error típ. de<br>la media | 95% Intervalo de confianza<br>para la diferencia |          |         |    |                     |
|       |  |                                 |                    |                           | Inferior   | Superior |         |    |                     |
| Par 1 | Productividad<br>_Pre_Test -<br>Productividad<br>_Pos_Test | -.14857                         | .01574             | .00595                    | -.16312  | -.13402  | -24.980 | 6  | .000                |

Fuente: SPSS versión 21

Obteniendo como resultados la prueba T de student, se ve la desemejanza de medias se observa que el Sig. Bilateral si es  $0.00 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula y afirmamos que **La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la Productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.** según la evidencia de los datos, con un 95% de confianza y un riesgo de cometer error de 5%



Fuente: SPSS versión 21

Figura 21: *Diagrama de cajas VD Productividad antes y después*

En el diagrama de cajas de la VD Productividad se aprecia, que antes de usar el estudio del trabajo fue de 72.86% y luego de usar fue de 87.71%, por lo tanto, hubo una mejora de 14.86%

### Prueba de Hipótesis Dimensión 1: Eficiencia.

#### Prueba de hipótesis de la Normalidad (Eficiencia)

**H<sub>0</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo no mejora significativamente la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

**H<sub>1</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

#### Estrategia de la prueba (cuadro estadístico de los resultados de la prueba de hipótesis SPSS)

Si el valor de sig. Es  $\geq$  no es posible rechazar la hipótesis nula  
Si el valor de sig. Es  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Tabla 29: *Prueba de normalidad eficiencia antes y después.*

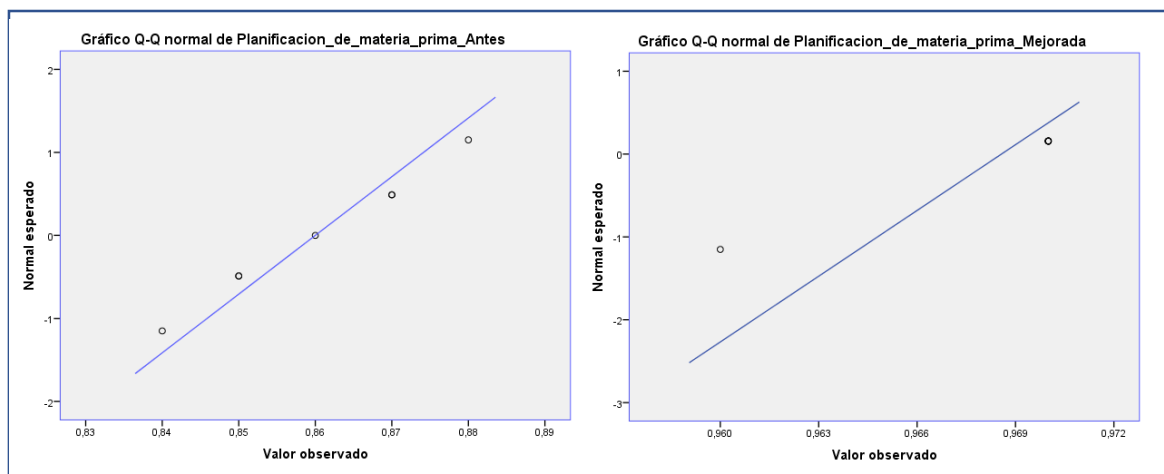
| Pruebas de normalidad                   |             |              |      |
|---|-------------|--------------|------|
|   | Estadístico | Shapiro-Wilk |      |
|   |             | gl           | Sig. |
| Planificacion_de_materia_prima_Antes    | .952        | 7            | .752 |
| Planificacion_de_materia_prima_Mejorada | .453        | 7            | .275 |

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS versión 21

Los resultados de la prueba de Shapiro Wilk demuestran que la variable correspondiente a la condición antes es normal con un sig. = 0.752 > a 0.05, y la muestra después cumple el comportamiento normal con un valor de sig. = 0.75 > a 0.05, con es datos confirmamos que las muestras son de una población normal, con un 95% de seguridad y un riesgo de error de 5%



Fuente: SPSS versión 21

Figura 22: Gráfico normal QQ de la Eficiencia antes y después

En el gráfico de normalidad se aprecia los valores cercanos a la línea normal estos datos no están dispersos o alejados de la recta normal lo cual nos da como resultado que los valores utilizados son normales

### Prueba de hipótesis de diferencias de medias

**H<sub>0</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo no mejora significativamente la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

**H<sub>1</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

Tabla 30: Prueba de T Student para la eficiencia antes y después

| Estadísticos de muestras relacionadas |   |       |   |            |               |
|---------------------------------------|---|-------|---|------------|---------------|
|                                       |   |       |   | Desviación | Error típ. de |
|                                       |   | Media | N | típ.       | la media      |
| Par 1                                 | Planificacion_de_materi<br>a_prima_Antes    | .8600 | 7 | .01414     | .00535        |
|                                       | Planificacion_de_materi<br>a_prima_Mejorada | .9686 | 7 | .00378     | .00143        |

Fuente: SPSS versión 21

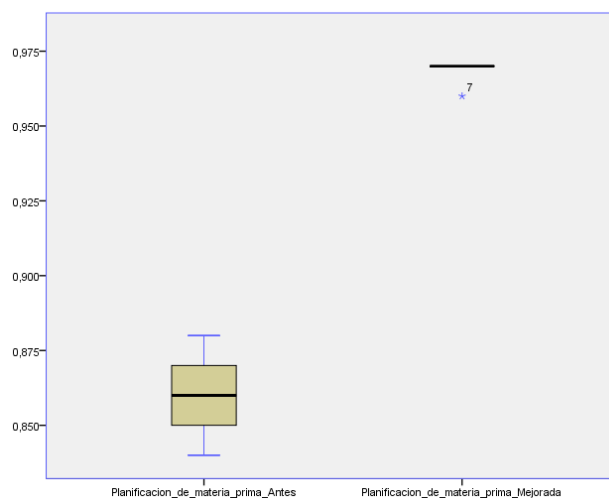
La anterior tabla muestra que la media fue de 86.00 y la media después es de 96.86

Tabla 31: *Muestra relacionadas para la eficiencia antes y después*

| Prueba de muestras relacionadas |   |                          |                    |                           |  |          |         |    |                     |
|---------------------------------|---|--------------------------|--------------------|---------------------------|--|----------|---------|----|---------------------|
|                                 |   | Diferencias relacionadas |                    |                           |  |          |         |    |                     |
|                                 |   | Media                    | Desviación<br>tip. | Error típ. de<br>la media | 95% Intervalo de confianza<br>para la diferencia |          | t       | gl | Sig.<br>(bilateral) |
|                                 |   |                          |                    |                           | Inferior   | Superior |         |    |                     |
| Par 1                           | Planificacion_de_materia<br>_prima_Antes -<br>Planificacion_de_materia<br>_prima_Mejorada | -.10857                  | .01345             | .00508                    | -.12101  | -.09613  | -21.354 | 6  | .000                |

Fuente: SPSS versión 21

De acuerdo a los resultados de la prueba T de diferencia de medias se observa que el sig. Bilateral si es  $0.000 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula y afirmamos que **La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la Eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.** según la evidencia de los datos, con un 95% de confianza y un riesgo de cometer error de 5%.

Figura 23: *Diagrama de cajas Eficiencia antes y después*

Fuente: SPSS versión 21

En el diagrama de cajas de la Eficiencia podemos ver que antes del uso del estudio del trabajo fue de 86% y luego fue de 96.86% por lo tanto hubo una mejora de 10.86%

## Prueba de Hipótesis Dimensión 2: Eficacia.

### Prueba de hipótesis de la Normalidad (Eficacia)

**H<sub>0</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo no mejora significativamente la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

**H<sub>1</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la eficacia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

### Estrategia de prueba (cuadro estadístico de los resultados de la prueba de hipótesis SPSS)

Si el valor de sig. ES  $\geq$  no es posible rechazar la hipótesis nula  
Si el valor de sig. Es  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Tabla 32 Prueba de normalidad eficacia antes y después

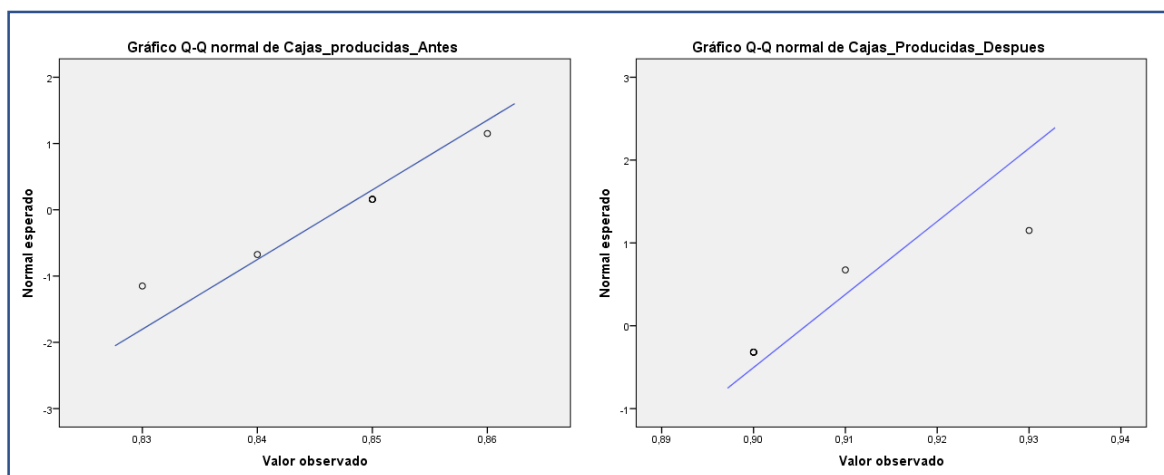
| Pruebas de normalidad    |             |              |      |
|--------------------------|-------------|--------------|------|
|                          | Estadístico | Shapiro-Wilk |      |
|                          |             | gl           | Sig. |
| Cajas_producidas_Antes   | .869        | 7            | .183 |
| Cajas_Producidas_Despues | .612        | 7            | .373 |

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS versión 21

Los resultados de la prueba de Shapiro Wilk demuestran que la variable correspondiente a la condición antes es normal con un sig. = 0.183 > a 0.05, y la muestra después cumple el comportamiento normal con un valor de sig. = 0.373 > a 0.05, por lo que podemos afirmar que ambas muestras provienen de poblaciones normales, con un 95% de confianza y un riesgo de cometer error de 5%.



Fuente: SPSS versión 21

Figura 24: *Gráfico normal QQ de la Eficiencia antes y después*

En el gráfico de normalidad se aprecia los valores cercanos a la línea normal estos datos no están dispersos o alejados de la recta normal lo cual nos da como resultado que los valores utilizados son normales

### Prueba de hipótesis de diferencias de medias

**H<sub>0</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo no mejora significativamente la eficacia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

**H<sub>1</sub>** : La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la eficacia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.

Tabla 33: *Prueba de T de Student para la eficacia antes y después*

| Estadísticos de muestras relacionadas |                          |         |                 |                        |
|---------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------|------------------------|
|                                       |                          | Media N | Desviación típ. | Error típ. de la media |
| Par 1                                 | Cajas_producidas_Antes   | .8471 7 | .00951          | .00360                 |
|                                       | Cajas_Producidas_Despues | .9057 7 | .01134          | .00429                 |

Fuente: SPSS versión 21

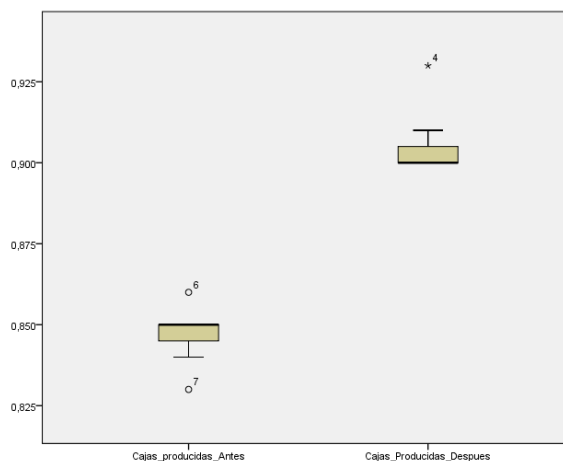
En la tabla relacionada se aprecia que la media antes es de 84.71 y la media después es de 90.57

Tabla 33: Muestra relacionadas para la eficacia antes y después

| Prueba de muestras relacionadas |  |                          |                    |                           |  |          |        |    |                     |
|---------------------------------|--|--------------------------|--------------------|---------------------------|--|----------|--------|----|---------------------|
|                                 |  | Diferencias relacionadas |                    |                           |  |          | t      | gl | Sig.<br>(bilateral) |
|                                 |  | Media                    | Desviación<br>típ. | Error típ. de<br>la media | 95% Intervalo de confianza<br>para la diferencia |          |        |    |                     |
|                                 |  |                          |                    |                           | Inferior   | Superior |        |    |                     |
| Par 1                           | Cajas_producidas_Antes -<br>Cajas_Producidas_Despues | -.05857                  | .01676             | .00634                    | -.07407  | -.04307  | -9.245 | 6  | .000                |

Fuente: SPSS versión 21

De acuerdo a los resultados de la prueba T de diferencia de medias se observa que el sig. Bilateral si es  $0.000 < 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula y afirmamos que **La aplicación del estudio del trabajo mejora significativamente la eficacia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.** según la evidencia de los datos, con un 95% de confianza y un riesgo de cometer error de 5%



Fuente: SPSS versión 21

Figura 25: Diagrama de cajas Eficiencia antes y después

En el diagrama de cajas de la Eficacia se observa, que antes de la aplicación del estudio de trabajo fue de 84.71% y al aplicar el estudio del trabajo fue de 90.57% por lo tanto hubo una mejora de 5.86%

**Conclusiones:** Hay una mejora en las medidas de la productividad antes y después de la aplicación por lo cual tiene efecto significativo en la mejora de productividad

Finalmente se acepta.

**H<sub>1</sub> : La aplicación del estudio de trabajo mejora significativamente la productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.**

## **IV. DISCUSIÓN**



## Discusión de los resultados.

De acuerdo al rendimiento obtenido realizo un balance con los resultados entre los ante los precedentes y su productividad en los tiempos, evaluando la eficiencia y la eficacia.

La siguiente investigación nos muestra que por medio de la aplicación del estudio de trabajo y también usando nuevos métodos de trabajo como el de distribución de planta y la estandarización de tiempos y longitudes sobre el recorrido de la materia prima entre procesos aumento de 0,73 a un 0,88 el cual indica que tiene una mejora de 15% como también vemos en el trabajo de investigación de HENRIQUEZ, Diego y LYNFA, Roberto. Quienes aplicaron un nuevo diseño el cual dio mejoras en la producción y ayudo a mejorar el manejo de los materiales en toda la planta de muebles elaborados a partir de la madera. Dicha empresa se encuentra en Caracas cuya investigación se realizó para obtener el grado e Ingeniero Industrial de la Universidad Católica Andrés Bello 2014, dando una alternativa de solución en el área de pintura y de distribución en los distintos ambientes de la planta de producción el cual aumento a 49.5% en la productividad anual, en cuanto a nuestra investigación que hemos realizamos tiene solo el cálculo de un mes de trabajo en cambio el trabajo de investigación de Henríquez y Linfa tienen la medición anual de la productividad.

Antes de aplicar el nuevo diseño y ubicación de ambientes, como también la estandarización de las longitudes y el tiempo que demoraba el proceso productivo fue de 00:33:23 minutos para la fabricación de un ejemplar, pero cuando se implementó el nuevo método de trabajo puedo realizar la fabricación de un ejemplar en tan solo 00:26:53 minutos, de esta manera apreciamos unos 00:06:07 minutos muy valiosos en donde observamos el progreso del tiempo a un 19%, como también ya aviamos mencionado en la tesis de SALINAS, Silvio que lleva por título la Implementación del estudio de métodos para mejorar la productividad en la line a de cortado, canteado y armado de la empresa mueblería Sara E.I.R.L., Villa el Salvador 2017, Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, El estudio de trabajo le permitió diseñar una nueva distribución de máquinas, como también a estandarizar tiempos y medidas, viéndose reflejado en la mejora de su productividad la cual aumento de 0.64 a 0.83 en donde subió el 30%, al igual que el trabajo realizado por Dávila en su proyecto de investigación Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jauja para gallinas

ponedoras, en donde pudo apreciar cómo mejoro la producción al aplicar nuevos métodos de trabajo los cuales ayudaron a la optimización de los diferentes procesos que tiene la empresa para al fin conseguir la mejora de su eficiencia como también de la eficacia, para luego tener resultados una producción de un 30% y con ello obteniendo un TIR del 49% como vemos sumamente provechosas tanto para el investigador como para la empresa en donde se realizó dicha investigación,

## V. CONCLUSIÓN

1. En la empresa MUEBLERIA Y TRANSPORTE JVM S.A.C. se realizó un nuevo método de trabajo donde el resultado fue viable de 0,73 a 0,88 donde se ve claramente que mejoramos un 15%, dicho % mejoro por el diseño del nuevo lay out, en donde se estableció una nueva línea de trabajo con tiempos y medidas estandarizadas
2. Determinamos en cuanto a la eficiencia sobre el uso de la materia prima que son los listones de madera aumento de 0,86 a 0,97 en donde se observa un 11% significativamente mejor, en donde se tuvo que realizar ajustes en la estandarización de medidas en cada máquina, ya que al principio este fue uno de los causantes de tener exceso de merma en el área, como también el uso de diversas herramientas y tiempo para conseguir que las maquinas estén calibradas en una sola medida.
3. Finalizamos con la mejora de la eficiencia de un 0,85 a 0,91 en donde se observa una mejora significativa de 6%, esto se dio porque al alinear las maquinas en un mismo y sentido de trabajo logramos disminuir el tiempo estándar, para luego dar pase a un nuevo tiempo que se tenía como objetivo para la cual se proyectó a la fabricación de 35 cajas de madera para embalaje, ya que antes solo se llegaba a producir un promedio de 30 cajas.

## **VI. RECOMENDACIÓN**

Se indica que en un próximo estudio de trabajo o de nuevos métodos se tome en cuenta la productividad, ya que es uno de los principales objetivos de la empresa, para identificar posteriores causantes de problema se recomienda usar al investigador el diagrama de causa y efecto en donde se mostrara las nuevas causas que vienen afectando a la empresa, sabiendo que la empresa está en un constante crecimiento

Teniendo en cuenta que la empresa MUEBLERIA Y TRANSPORTE JVM S.A.C., hizo bien en implanta nuevos métodos de trabajo, es sumamente recomendable que se continúen con las buenas prácticas de trabajo ya que teniendo los formatos adecuado y los tiempos estándar por cada proceso, esto a su vez será el indicador el cual ayudara a que el problema se mas fácil de ubicar, sabiendo que es el método más económico que pueda inspeccionarse y no alejarse de los parámetros ya implantados, es vital que mientras los resultados sean favorables se aconseja renovarse planteando nuevas herramientas de la ingeniería para lograr estar por encima de las otras empresas del mismo rubro, quienes vienen también mejorando continuamente su productividad y reduciendo sus costos de operación los cuales son los objetivos principales de la gran población empresarial.

También es recomendable que en el área de carpintería se establezca un gráfico de ruta DOPC DAP, las cuales nos ayudaran a trazar una nueva ruta si es necesario y también para que los colaboradores nuevos tengan el conocimiento cual es la ruta que tienen que seguir en cada proceso, de esta manera reduciremos en los tiempos muertos y sobre todo detectaremos si se manifiesta uno o varios cuellos de botella, tener en cuenta que ya estando en este punto no podemos olvidarnos de los colaboradores a quienes se les ubicara en puntos estratégicos de acuerdo a su capacidad de trabajo para así lograr un trabajo en armonía como hombre – máquina .

## **VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

- Acuña, D. (S.F. de 06 de 2012). *INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MOTOTAXIS APLICANDO METODOLOGÍAS DE LAS 5S's E INGENIERÍA DE MÉTODOS*. Obtenido de REPOSITORIO PUCP: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1432>
- Aguilar, J. (S.F. de S.F. de 2015). *APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SILICON TECHNOLOGY S.A.C*. Obtenido de REPOSITORIO UCV.
- Alzate, N., & Sánchez, J. (S.F. de S.F. de 2013). *ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO TIPO "CLÁSICO DE DAMA" EN LA EMPRESA DE CALZADO CAPRICHOSA PARA DEFINIR UN NUEVO MÉTODO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINAR EL TIEMPO ESTÁNDAR DE FABRICACIÓN*. Obtenido de Repositorio UTP de Colombia: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4017/658542A478.pdf;jsessionid=57603A83FB6F89934F68B5BD387C2C4B?sequence=1>
- Arbaiza, L. (2013). *CÓMO ELABORAR UNA TESIS DE GRADO*. LIMA: ADA AMPUERO.
- ASMAT, L., & PÉREZ, J. (S.F. de S.F. de 2015). *REDISEÑO DE PROCESOS DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO, PICKING Y DESPACHO DE PRODUCTOS PARA LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE PEDIDOS DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA HERMER EN EL PERÚ*. Obtenido de REPOSITORIO USMP: [http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1452/1/perez\\_tjp.pdf](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1452/1/perez_tjp.pdf)
- BACA, G. (2013). *EVALUACIÓN DE PROYECTOS (ESTUDIO DE MERCADO)*. MEXICO: MCGRAW-HILL.
- BASTIDAS, Y. (S.F. de S.F. de 2012). *ESTRUCTURACION DEL PROCESO DE DEVOLUCIONES PARA LA RECUPERACIÓN DE SU VALOR ECÓNOMICO EN LA EMPRESA RTA DESIGN-PLANTA YUMBO*. Obtenido de REPOSITORIO UAO: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/3040/1/TID00964.pdf>
- Bernal, C. (2010). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ADMINISTRACION, ECONOMIA Y HUMANIDADES*. COLOMBIA: PEARSON EDUCACIÓN.



- CAJAMARCA, D. (S.F. de S.F de 2015.). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE PRODUCCIÓN EN PLANTA. PARA MEJORAR EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ESCUDOS EN KAIA BORDADOS*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/351108516/ESTUDIO-DE-TIEMPOS-Y-MOVIMIENTOS-DE-PRODUCCION-EN-PLANTA-PARA-MEJORAR-EL-PROCESO-DE-FABRICACION-DE-ESCUDOS-EN-KAIA-BORDADOS-pdf>
- Carrasco, S. (2007). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: PAUTAS METODOLÓGICAS PARA DISEÑAR Y ELABORAR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. 1RA. ED. LIMA: SAN MARCOS*.
- Carro , R., & Gonzáles, D. (2012). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES EN LINEA*. ARGENTINA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DE PLATA.
- CETI. (03 de 03 de 2008). *BOLETÍN DE ÉTICA Y VALORES* . Obtenido de CETI-PETROPERU: <https://www.petroperu.com.pe/transparencia/archivos/BOLETINMARZO2008.pdf>
- CRUELLES, J. (2012). *PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL* . BARCELONA: S.A. MARCOMBO.
- Dávila, A. (S.F. de 05 de 2015). *ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MORA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE JAULAS PARA GALLINAS PONEDORAS*. Obtenido de REPOSITORIO PUCP: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6079/DAVILA%20\\_AL\\_EJANDRO\\_ANALISIS\\_PROPUESTA\\_MEJORA\\_PROCESOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6079/DAVILA%20_AL_EJANDRO_ANALISIS_PROPUESTA_MEJORA_PROCESOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- De La Fuente, D., García, N., Gómez , A., & Puente, J. (2006). *ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN INGENIERÍAS*. ESPAÑA: UNIVERSIDAD DE OVIEDO.
- Duran, F. (2007). *INGENIERÍA DE MÉTODOS*. ECUADOR: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.
- El Comercio. (S.F. de S.F. de 2018). *PRODUCTIVIDAD LABORAL CAYÓ EN CUATRO SECTORES ECONÓMICOS*. Obtenido de DIARIO EL COMERCIO: <https://elcomercio.pe/economia/peru/productividad-laboral-cayo-cuatro-sectores-economicos-noticia-503205>
- Espejo, L. (10 de 06 de 2010). *APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTICULOS DE ESCRITURA*. Obtenido de REPOSITORIO DE LA UPC DE BARCELONA: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11140/Avantprojecte.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- Fernández, R. (2013). *LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA*. ESPAÑA: CLUB UNIVERSITARIO.
- GARCIA, A. (2011). *PRODUCTIVIDAD Y REDUCCION DE COSTOS*. MEXICO: ED TRILLAS /SEP. Obtenido de <https://latam.casadellibro.com/libro-productividad-y-reduccion-de-costos/9786071707338/5362758>
- García, R. (1998). *ESTUDIO DEL TRABAJO 2 EDICIÓN*. MÉXICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUEBLA.
- Garcia, R. (2005). *ESTUDIO DEL TRABAJO: INGENIERIA DE MÉTODOS Y MEDICIÓN DEL TRABAJO 2DA EDICIÓN*. MEXICO: ICO: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Gutiérrez, H., & De La Vara, R. (2013). *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA*. MÉXICO: M GRAY HILL EDUCATION.
- Gutiérrez, H. (2014). *CALIDAD PRODUCTIVA (CUARTA EDICIÓN)*. MEXICO: MC GRAW HILL EDUCATION.
- Hernandez, R., Fernandes, C., & Batptista, P. (2006). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 4TA EDICIÓN*. MÉXICO: MCGRAW-HILL.
- JIJÓN, K. (S.F. de S.F. de 2013). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CALZADO GABRIEL*. Obtenido de REPOSITORIO UTA: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4962/1/t807id.pdf>
- Kanawaty, G. (1996). *INTRODUCCIÓN ESTUDIO DEL TRABAJO, 4TA EDICIÓN*. GINEBRA: OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO.
- Laj, W. (S.F de S.F de 2015). *MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN , REDUCIENDO PERIODOS IMPRODUCTIVOS EN LA PLANTA FORMULADORA DE AGROQUÍMICOS AGROCENTRO S.A*. Obtenido de REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
- Lawlor, A. (1985). *PRODUCTIVITY IMPROVEMENT MANUAL*. REINO UNIDO: UK.

- LEMA, R. (S.F. de S.F. de 2015). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE MANTELES DE LA EMPRESA ALY ARTESANÍA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD*. Obtenido de REPOSITORIO UDLA: <http://dspace.udla.edu.ec/jspui/bitstream/33000/2722/1/UDLA-EC-TIPI-2015-09%28S%29.pdf>
- López, J. (2013). *+PRODUCTIVIDAD*. ESTADOS UNIDOS: PALIBRIO.
- Meyers, F. (2000). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS*. MÉXICO: PRENTICE HALL.
- Monsteoca, E. (S.F. de S.F. de 2015). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PRODUCTOS DEL DÍA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE BALANCEADO AVÍCOLA*. Obtenido de REPOSITORIO DE UTN ECUADOR: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4504/1/04%20IND%20039%20Tesis.pdf>
- Naranjo, G. (S.F. de S.F. de 2013). *OPTIMIZACIÓN DE MÉTODOS , TIEMPOS DE TRABAJO Y ANÁLISIS ECONÓMICOS EN EL ÁREA DE CORTE DE LA EMPRESA BOPP*. Obtenido de REPOSITORIO DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO ECUADOR.
- Naupas, & ET AL. (2015). *METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN. CUANTITATIVA - CUALITATIVA Y REDACCIÓN DE LA TESIS*. EDICIONES DE LA U.
- Nemur, L. (2016). *CONSEJOS Y ATAJS DE PRODUCTIVIDAD PARA PERSONAS OCUPADAS*. LIMA: BABELCUBE.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *INGENIERIA INDUSTRIAL, MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO. 12° EDICIÓN*. MÉXICO: MC GRAW HILL.
- OCDE. (S.F. de S.F de 2016). *PRODUCTIVIDAD MAS EFICIENTE*. Obtenido de OCDE (LA ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO): <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/peru-y-la-ocde.htm>
- OROZCO, S. (S.F. de S.F. de 2015). *PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DEL ÁREA DE CALL CENTER TÉCNICO DE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES*. Obtenido de REPOSITORIO UPC: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/582088/Orozco\\_CS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/582088/Orozco_CS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Palacios, L. (2014). *INGENIERIA DE MÉTODOS (MOVIMIENTOS Y TIEMPOS)*. BOGOTA, COLOMBIA: STARBOOK EDITORIAL.
- Prokopenko, J. (1989). *LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD (MANUAL PRÁCTICO)*. SUIZA: ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO.
- Quesada, M., & Villa, W. (2007). *ESTUDIO DEL TRABAJO (NOTAS DE CLASE) 1ED.* COLOMBIA: FONDO EDITORIAL ITM.
- Ruis, H. (07 de 06 de 2016). "*ESTUDIO DE MÉTODOS DE TRABAJO EN EL PROCESO DE LLENADO DE TOLVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA AGROSEMILLAS DON BENJAMÍN E.I.R.L.*". Obtenido de REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNITRU: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1103?show=full>
- Salinas, S. (S.F. de S.F. de 2017). *IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CORTADO, CANTEADO Y ARMADO DE LA EMPRESA MUEBLERIA SARA E.I.R.L. VILLA EL SALVADOR 2017.* Obtenido de REPOSITORIO DE LA UCV: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1922?show=full>
- Sánchez, H., & Reyes, C. (1998). *METODOLOGÍA Y DISEÑOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. PERÚ: BUSINESS SUPPORT ANNETH SRL.
- Sierra, R. (1994). *TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL TEORÍA Y EJERCICIOS*. MADRID: PARANINFO.
- Sink, D. (1985). *PRODUCTIVITY PROMOTION ORGANIZATIONS*. CANADA: JOHN WILEY AND SONS.
- Tinco, R. (S.F. de S.F. de 2017). *APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS PARA LA FABRICACIÓN DE PAPELES Y CARTONES*. Obtenido de REPOSITORIO DE LA UCV.
- Ulco, C. (S.F. de S.F. de 2015). *APLICACIÓN DE INGENIERÍA DE MÉTODOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE CAJAS DE CALZADO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE MANOS DE OBRA DE LA EMPRESA INDUSTRIAS ART PRINT*. Obtenido de REPOSITORIO UCV: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/182>
- Valderrama, S. (2013). *MANUAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 1ERA EDICIÓN*. MÉXICO: LIMUSA.

Vallhonrat, J., & Corominas, A. (1991). *LOCALIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y MANUTENCIÓN*. ESPAÑA: MARCOMBO BOIXAREU.










VILLAGRÁN, S. (S.F. de 02 de 2011). *OPTIMIZACIÓN DE ESPACIO Y PROCESOS DE INGRESO Y DESPACHO DE MERCADERÍA EN LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN INTCOMEX DE GUATEMALA S.A.* Obtenido de BIBLIOTECA DE USAC: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2301\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2301_IN.pdf)

Vivas, D. (S.F. de S.F. de 2014). *MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIAS ESPUMAS Y SILINES DE COMLUMBIA S.A.U. UTILIZANDO LA TECNICA DEL ESTUDIO DEL TRABAJO*. Obtenido de REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMO DE OXIDENTE.

Wigodski, T. (2010). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. CHILE.

## **VIII. ANEXOS**

## Anexo 1 Diagrama de Operación de Procesos

| MUEBLERIA Y<br>TRANSPORTES JVM S.A.C. |   | DIAGRAMA ANALÍTICO DE OPERACIÓN   |   |   |   |   |   |               |  |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---------------|--|
|                                       |   | Símbolos  |   | Actual  |   | Propuesto   |   | Economía      |  |
|                                       |   |  | Operación   |   |   |   |   |               |  |
| Diagrama núm.                         |  | Transporte  |   |   |   |   |   |               |  |
| Objeto:                               |  | Espera  |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |  | Inspección  |   |   |   |   |   |               |  |
| Actividad:                            |  | Almacén   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       | Distancia (m)   |   |   |   |   |   |   |               |  |
| Método: Anterior                      | Factor de suplemento  |   |   |   |   |   |   |               |  |
| Lugar:                                | Tiempo (min-hombre)   |   |   |   |   |   |   |               |  |
| Operario(s):                          | Costo   |   |   |   |   |   |   |               |  |
| Compuesto por:                        | Mano de obra  |   |   |   |   |   |   |               |  |
| Aprobado por:                         | Material  |   |   |   |   |   |   |               |  |
| Fecha:                                | Total   |   |   |   |   |   |   |               |  |
| Descripción                           | Distancia<br>(en centimet   | Tiempo (en minutos)   | Símbolos  |   |   |   |   | Observaciones |  |
|                                       |   |   |  |  |  |  |  |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
|                                       |   |   |   |   |   |   |   |               |  |
| Total                                 |   | 00:00:00  |   |   |   |   |   |               |  |





### Anexo 3 Formato de recolección de tiempos

[illegible]

## Anexo 4 Formato de control diario de utilización de material

[illegible]

### Anexo 5 Resumen de eficiencia diaria

| Cantidad de madera utilizada semanal ▼ | Fechas ▼   | Plan diaria de madera a utilizar en unidades ▼ | Utilización real de madera (antes) ▼ | Merma de madera en unidades ▼ | Eficiencia (Antes) ▼ |
|--|------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Semana 1                               | 06/08/2018 | 360  | 405                                  | 45                            | 0.89                 |
|  | 07/08/2018 | 360  | 403                                  | 43                            | 0.89                 |
|  | 08/08/2018 | 360  | 450                                  | 90                            | 0.80                 |
|  | 09/08/2018 | 360  | 405                                  | 45                            | 0.89                 |
|  | 10/08/2018 | 360  | 440                                  | 80                            | 0.82                 |
|  | 11/08/2018 | 360  | 430                                  | 70                            | 0.84                 |
| Semana 2                               | 13/08/2018 | 360  | 420                                  | 60                            | 0.86                 |
|  | 14/08/2018 | 360  | 425                                  | 65                            | 0.85                 |
|  | 15/08/2018 | 360  | 404                                  | 44                            | 0.89                 |
|  | 16/08/2018 | 360  | 430                                  | 70                            | 0.84                 |
|  | 17/08/2018 | 360  | 425                                  | 65                            | 0.85                 |
|  | 18/08/2018 | 360  | 403                                  | 43                            | 0.89                 |
| Semana 3                               | 20/08/2018 | 360  | 442                                  | 82                            | 0.81                 |
|  | 21/08/2018 | 360  | 443                                  | 83                            | 0.81                 |
|  | 22/08/2018 | 360  | 402                                  | 42                            | 0.90                 |
|  | 23/08/2018 | 360  | 428                                  | 68                            | 0.84                 |
|  | 24/08/2018 | 360  | 428                                  | 68                            | 0.84                 |
|  | 25/08/2018 | 360  | 430                                  | 70                            | 0.84                 |
| Semana 4                               | 27/08/2018 | 360  | 408                                  | 48                            | 0.88                 |
|  | 28/08/2018 | 360  | 407                                  | 47                            | 0.88                 |
|  | 29/08/2018 | 360  | 408                                  | 48                            | 0.88                 |
|  | 30/08/2018 | 360  | 408                                  | 48                            | 0.88                 |
|  | 31/08/2018 | 360  | 406                                  | 46                            | 0.89                 |
|  | 01/09/2018 | 360  | 407                                  | 47                            | 0.88                 |
| Semana 5                               | 03/09/2018 | 360  | 410                                  | 50                            | 0.88                 |
|  | 04/09/2018 | 360  | 415                                  | 55                            | 0.87                 |
|  | 05/09/2018 | 360  | 406                                  | 46                            | 0.89                 |
|  | 06/09/2018 | 360  | 415                                  | 55                            | 0.87                 |
|  | 07/09/2018 | 360  | 415                                  | 55                            | 0.87                 |
|  | 08/09/2018 | 360  | 412                                  | 52                            | 0.87                 |
| Semana 6                               | 10/09/2018 | 360  | 420                                  | 60                            | 0.86                 |
|  | 11/09/2018 | 360  | 420                                  | 60                            | 0.86                 |
|  | 12/09/2018 | 360  | 420                                  | 60                            | 0.86                 |
|  | 13/09/2018 | 360  | 403                                  | 43                            | 0.89                 |
|  | 14/09/2018 | 360  | 405                                  | 45                            | 0.89                 |
|  | 15/09/2018 | 360  | 420                                  | 60                            | 0.86                 |
| Semana 7                               | 17/09/2018 | 360  | 435                                  | 75                            | 0.83                 |
|  | 18/09/2018 | 360  | 435                                  | 75                            | 0.83                 |
|  | 19/09/2018 | 360  | 435                                  | 75                            | 0.83                 |
|  | 20/09/2018 | 360  | 403                                  | 43                            | 0.89                 |
|  | 21/09/2018 | 360  | 405                                  | 45                            | 0.89                 |
|  | 22/09/2018 | 360  | 435                                  | 75                            | 0.83                 |
| Promedio Total                         |            |  | 418                                  | 58                            | 0.86                 |

### Anexo 6 Resumen de eficacia diaria

| Semanas        | Fechas     | Producción Planificada en Unidades | Producción real en unidades | Eficacia (Antes) |
|----------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Semana 1       | 06/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 07/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 08/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 09/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 10/08/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 11/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
| Semana 2       | 13/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 14/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 15/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 16/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 17/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 18/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
| Semana 3       | 20/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 21/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 22/08/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 23/08/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 24/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 25/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
| Semana 4       | 27/08/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 28/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 29/08/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 30/08/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 31/08/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 01/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
| Semana 5       | 03/09/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 04/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 05/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 06/09/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 07/09/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 08/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
| Semana 6       | 10/09/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 11/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 12/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 13/09/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 14/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 15/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
| Semana 7       | 17/09/2018 | 35                                 | 30                          | 0.86             |
|                | 18/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 19/09/2018 | 35                                 | 31                          | 0.89             |
|                | 20/09/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
|                | 21/09/2018 | 35                                 | 28                          | 0.80             |
|                | 22/09/2018 | 35                                 | 29                          | 0.83             |
| Promedio Total |            |                                    | 30                          | 0.85             |

## Anexo 7 Validación de instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C. LIMA 2018"

| Nº  | DIMENSIONES / Items  | Pertinencia <sup>1</sup>            | Relevancia <sup>2</sup>             | Claridad <sup>3</sup>               | Sugerencias |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO |  |                                     |                                     |                                     |             |
|   | DIMENSIÓN 1: Diagrama de recorrido   | SI                                  | No                                  | SI                                  | No          |
| 1   | $Distancia = \frac{Distancia\ de\ recorrido\ total}{Distancia\ de\ recorrido\ total\ inicial}$ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |
|   | DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempo   | SI                                  | No                                  | SI                                  | No          |
| 2   | Tiempo estándar = Tiempo Normal x (1+factor de suplementos)                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ / No aplicable ☐ / Aplicable después de corregir ☐

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. / Mg: Carolina Rivera Rosales

DNI: 09461425

Especialidad del validador: Psicología

2 de Julio del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C. LIMA 2018"

| Nº                                    | DIMENSIONES / Items  | Pertinencia <sup>1</sup>            | Relevancia <sup>2</sup>             | Claridad <sup>3</sup>               | Sugerencias |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD |  |                                     |                                     |                                     |             |
|                                       | DIMENSIÓN 1: Eficiencia  | SI                                  | No                                  | SI                                  | No          |
| 1                                     | $Eficiencia = \frac{Planificación\ de\ materia\ prima}{Utilización\ real\ de\ materia\ prima}$ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |
|                                       | DIMENSIÓN 2: Eficacia  | SI                                  | No                                  | SI                                  | No          |
| 2                                     | $Eficacia = \frac{Cajas\ Producidas}{Cajas\ Planificadas}$                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ / No aplicable ☐ / Aplicable después de corregir ☐

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. / Mg: Carolina Rivera Rosales

DNI: 09461425

Especialidad del validador: Psicología

2 de Julio del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C. LIMA 2018"**

| Nº  | DIMENSIONES / Items   | Pertinencia <sup>1</sup>            | Relevancia <sup>2</sup>             | Claridad <sup>3</sup>               | Sugerencias |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO |   |                                     |                                     |                                     |             |
|   | DIMENSIÓN 1: Diagrama de recorrido  | SI                                  | No                                  | SI                                  | No          |
| 1   | $\text{Distancia} = \left( \frac{\text{Distancia de recorrido total}}{\text{Distancia de recorrido total inicial}} \right)$ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |
|   | DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempo  | SI                                  | No                                  | SI                                  | No          |
| 2   | $\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{factor de suplementos})$                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** ☒ **Aplicable después de corregir** ☐ **No aplicable** ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: MEZA VELASQUEZ MARCO A DNI: 06252711

Especialidad del validador: MBA ADMINISTRACION / INGENIERIA

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o

dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

03 de 7 del 2018

Firma del Experto Informante.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C. LIMA 2018"**

| Nº                                    | DIMENSIONES / Items   | Pertinencia <sup>1</sup>            | Relevancia <sup>2</sup>             | Claridad <sup>3</sup>               | Sugerencias |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD |   |                                     |                                     |                                     |             |
|                                       | DIMENSIÓN 1: Eficiencia   | SI                                  | No                                  | SI                                  | No          |
| 1                                     | $\text{Eficiencia} = \left( \frac{\text{Planificación de materia prima}}{\text{Utilización real de materia prima}} \right)$ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |
|                                       | DIMENSIÓN 2: Eficacia   | SI                                  | No                                  | SI                                  | No          |
| 2                                     | $\text{Eficacia} = \left( \frac{\text{Cajas Producidas}}{\text{Cajas Planificadas}} \right)$                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** ☒ **Aplicable después de corregir** ☐ **No aplicable** ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: MEZA VELASQUEZ MARCO A DNI: 06252711

Especialidad del validador: MBA ADMINISTRACION / INGENIERIA

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o

dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

03 de 7 del 2018

Firma del Experto Informante.





CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C. LIMA 2018"

| N°  | DIMENSIONES / ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> | Relevancia <sup>2</sup> | Claridad <sup>3</sup> | Sugerencias |
|---|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO |  |                          |                         |                       |             |
|   | DIMENSIÓN 1 Diagrama de recorrido  | SI                       | No                      | SI                    | No          |
| 1   | $\text{Distancia} = \frac{\text{Distancia de recorrido total}}{\text{Distancia de recorrido total inicial}}$ | ✓                        | ✓                       | ✓                     |             |
|   | DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempo   | SI                       | No                      | SI                    | No          |
| 2   | Tiempo estándar = Tiempo Normal x (1+factor de suplementos)  | ✓                        | ✓                       | ✓                     |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Conde Rosas Roberto DNI: 09447944

Especialidad del validador: Mg. Dirección de Operaciones y Logística

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C. LIMA 2018"

| N°                                    | DIMENSIONES / ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> | Relevancia <sup>2</sup> | Claridad <sup>3</sup> | Sugerencias |
|---------------------------------------|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD |  |                          |                         |                       |             |
|                                       | DIMENSIÓN 1: Eficiencia  | SI                       | No                      | SI                    | No          |
| 1                                     | $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Planificación de materia prima}}{\text{Utilización real de materia prima}}$ | ✓                        | ✓                       | ✓                     |             |
|                                       | DIMENSIÓN 2: Eficacia  | SI                       | No                      | SI                    | No          |
| 2                                     | $\text{Eficacia} = \frac{\text{Cajas Producidas}}{\text{Cajas Planificadas}}$                                | ✓                        | ✓                       | ✓                     |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Conde Rosas Roberto DNI: 09447944

Especialidad del validador: Mg. Operaciones y Logística

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

## Anexo 8 Implementación del estudio de métodos y tiempos



Información a los colaboradores sobre proceso de mejora.

Capacitación respecto a los nuevos métodos de trabajo.

Verificación de la implementación en el área de producción.



## Anexo 9 Matriz de consistencia

| “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C., LIMA 2018 |   |  |  |  |   |                       |  |                           |   |
|---|---|--|--|--|---|-----------------------|--|---------------------------|---|
| Preguntas de investigación  | Objetivos   | Hipótesis  | Variables                                    | Definición conceptual  | Definición operacional  | Dimensiones           | Indicadores                              | Escala de los indicadores | Metodología   |
| General   | General   | Principal  | variable independiente: Estudio del Trabajo. | "Se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de producción de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir dónde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y en decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen", (Palacios, 2012 , pág. 25) | Es la unión de los factores diagrama de recorrido y estudio de tiempos en el trabajo, que ambas en conjunto tiene como objetivo en incrementar la productividad | Diagrama de recorrido | Mejora el tiempos de recorrido           | Razón                     | <b>Tipo de investigación</b><br>Aplicativa Descriptiva<br><br><b>Método</b><br>Cuasi Experimental Longitudinal<br><br><b>Muestra</b><br>N = 16 Semanas<br><br><b>Técnica de Estudio</b><br>Ficha de recolección de datos Pruebas estadísticas |
| ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorara la productividad en el área de carpintería de la empresa                                 | Determinar como el del estudio de trabajo mejora la Productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C. | La aplicación del estudio de trabajo mejora la Productividad en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C. |  |  |   | Estudio de tiempos    | Tiempo estándar                          | Razón                     |   |
| Específicas   | Específicos   | Secundarias  |  |  |   |                       |  |                           |   |
| De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorara la eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.?  | Determinar como el del estudio de trabajo mejorara la Eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.  | La aplicación del estudio de trabajo mejorara la Eficiencia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.  |  |  |   |                       |  |                           |   |
| ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorara la eficacia en el área de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.?   | Determinar como el del estudio de trabajo mejorara la Eficacia en el de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.         | La aplicación del estudio de trabajo mejorara la Eficacia en el de carpintería de la empresa Mueblería y Transporte JVM S.A.C.         | variable dependiente: Productividad.         | La productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. (Gutiérrez, 2014. pág. 20)  | Los principales indicadores de la productividad son la eficacia y la eficiencia, los cuales ayudan a mejorar el rendimiento en la producción                    | Eficiencia            | Ayuda a establecer las cargas de trabajo | Razón                     |   |
|   |   |  |  |  |   | Eficacia              | Apoyar a la planeación de la producción. | Razón                     |   |
| Fuente: Elaboración propia.   |   |  |  |  |   |                       |  |                           |   |

## Resumen de coincidencias X

29 %

&lt; &gt;

|   |  |        |
|---|--|--------|
| 1 | repositorio.ucv.edu.pe<br>Fuente de Internet | 15 % > |
| 2 | www.scribd.com<br>Fuente de Internet         | 2 % >  |
| 3 | www.wisis.ufg.edu.sv<br>Fuente de Internet   | 2 % >  |
| 4 | www.camaralima.org.pe<br>Fuente de Internet  | 1 % >  |
| 5 | pt.scribd.com<br>Fuente de Internet          | 1 % >  |
| 6 | docplayer.es<br>Fuente de Internet           | 1 % >  |
| 7 | bb9.ulacit.ac.cr<br>Fuente de Internet       | 1 % >  |

## FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CARPINTERÍA DE LA EMPRESA

MUEBLERÍA Y TRANSPORTE JVM S.A.C., LIMA 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

## AUTOR:

Jose Alfredo Izarra Boza

## ASESOR

Mg. Ing. Marcial Zúñiga Muñoz

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de gestión empresarial y productiva



22-07-19

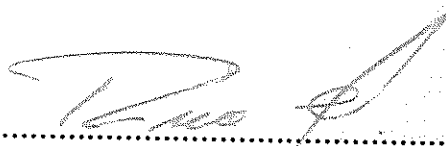
|  |  |   |
|--|--|---|
|  <b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD<br>CÉSAR VALLEJO | <b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD<br/>DE TESIS</b> | Código : F06-PP-PR-02.02<br>Versión : 09<br>Fecha : 23-03-2018<br>Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

Yo, **Marcial Rene Zúñiga Muñoz**, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

**Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de carpintería de la empresa mueblería y transporte JVM S.A.C., Lima 2018.**”, del estudiante **Jose Alfredo Izarra Boza**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **29%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.






El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.


San Juan de Lurigancho, 22 de julio de 2019



**Mg. Marcial Rene Zúñiga Muñoz**


DNI: 06105726

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br>Elabora:  | Revisó:  | <br>VICEDIRECTORADO DE INVESTIGACIÓN:  |
|---|---|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD<br>CÉSAR VALLEJO | <b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE<br/>         TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL<br/>         UCV</b> | Código : F08-PP-PR-02.02<br>Versión : 09<br>Fecha : 23-03-2018<br>Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

Yo **Jose Alfredo Izarra Boza**, identificado con DNI N° **42798357**, egresado de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de carpintería de la empresa mueblería y transporte JVM S.A.C., Lima 2018.**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:



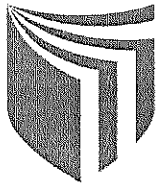
**Jose Alfredo Izarra Boza**

DNI : 42798357

Fecha : 30/01/2019



|         |   |        |  |  |
|---------|---|--------|--|--|
| Elaboró | Dirección de Investigación<br> | Revisó | Responsable del SGC<br> | <br>VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN<br>TRUJILLO |
|---------|---|--------|--|--|



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL:

Mg. Óscar Francisco Alvarado Rodríguez

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jose Alfredo Izarra Boza

INFORME TÍTULADO:

Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de carpintería de la empresa mueblería y transporte JVM S.A.C., Lima 2018."

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

Sustentado en fecha : 13/12/2018

Nota o mención : 15 (quince)



**Mg. Óscar Francisco Alvarado Rodríguez**